

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»
Інститут енергозбереження та енергоменеджменту
Кафедра інженерної екології

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

К. К. Ткачук

(підпис)

(ініціали, прізвище)

“ ”

червня 2019 р.

Дипломний проект

на здобуття ступеня бакалавра

зі спеціальності: 6.040106 «Екологія та охорона навколишнього
середовища та збалансоване природокористування»

на тему: Вибір оптимального способу утилізації фармацевтичних відходів
на ПАТ НВЦ «Борщагівський Хіміко-Фармацевтичний» завод
м. Київ

Виконала: студентка 4 курсу, групи ОЗ-52

Бруско Ольга Анатолівна

(підпис)

Керівник: ст. викл. Сергієнко Микола Іванович

(підпис)

Консультант з економічної частини: асист. к.т.н. Репін М. В.

(підпис)

Консультант з охорони праці: доцент, к.т.н. Козлов С.С.

(підпис)

Рецензент: доцент, д.т.н. Полукаров О. І.

(підпис)

Засвідчую, що у цьому дипломному
проекті немає запозичень з праць
інших авторів без відповідних посилань.

Студентка _____

(підпис)

Київ – 2019 року

ВІДОМІСТЬ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ

№ з/п	Формат	Позначення	Найменування	Кількість листів	Примітка
1	A4		Завдання на дипломний проект	2	
2	A4	ОЗ-52.2403.74.19	Пояснювальна записка	75	

				ОЗ-52.2403.74.19		
	ПБ	Підп.	Дата			
Розробн.	Бруско О. А..			Відомість дипломного проекту	Лист	Листів
Керівн.	Сергієнко М. І..				2	87
Консульт.					КПІ ім. Ігоря Сікорського Каф. <u>ІЕ</u> Гр. <u>ОЗ-52</u>	
Н/контр.	Репін М.В.					
Зав.каф.	Ткачук К.К.					

Пояснювальна записка до дипломного проекту

на тему: Вибір оптимального способу утилізації фармацевтичних відходів на
ПАТ НВЦ «Борщагівський Хіміко-Фармацевтичний» завод м. Київ

Київ – 2019 року

Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Інститут/факультет Інститут енергозбереження та енергоменеджменту
(повна назва)

Кафедра інженерної екології
(повна назва)

Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)

Спеціальність (спеціалізація) 6.040106 «Екологія та охорона навколишнього
середовища та збалансоване природокористування»
(код і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри

_____ К. К.Ткачук _____
(підпис) (ініціали, прізвище)

« ____ » _____ 2019 р.

ЗАВДАННЯ
на дипломний проект студенту
Бруско Ольга Анатолівна
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту Вибір оптимального способу утилізації фармацевтичних відходів на ПАТ НВЦ «Борщагівський Хіміко-Фармацевтичний» завод м. Київ

керівник проекту ст. вик. Сергієнко М. І.,
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом по університету від «22»травня 2019 р. №1329-с.

2. Строк подання студентом проекту до 13.06.2019.

3. Вихідні дані до проекту: схема підприємства, перелік ГДК, дані підприємства

4. Зміст пояснювальної записки (перелік завдань, які потрібно розробити): аналіз технологічного процесу та техніко-економічних показників роботи ПАТ НВЦ «БХФЗ»; запропонувати найбільш раціональний варіант утилізації відпрацьованих рослинних відходів; обґрунтування ефективності запропонованої технології.

5. Перелік графічного матеріалу: план-схема території ПАТ НВЦ «БХФЗ», блок-схема виготовлення фармацевтичних препаратів, відсоткове співвідношення

способів утилізації відходів на підприємстві, схема прискореного компостування рослинного шроту.

6. Консультанти розділів проекту

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Економічна частина	Тверда О. Я.		
Охорона праці	Козлов С.С.		

7. Дата видачі завдання _____

Календарний план

№ з/п	Назва етапів виконання дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1	Характеристика ПАТ НВЦ «БХФЗ» та оцінка його впливу на довкілля	до 27.05.2019	
2	Аналіз сучасних підходів щодо управління відходами на фармацевтичних відходах	до 31.05.2019	
3	Метод прискореного польового компостування	до 3.06.2019	
4	Еколого-економічний ефект від впровадження	до 7.06.2019	
5	Охорона праці	до 11.06.2019	

Студент

(підпис)

Бруско О. А.

Керівник проекту

(підпис)

Сергієнко М. І.

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до дипломного проекту налічує 75 сторінок, 18 ілюстрації, 13 таблиць та 31 джерело за переліком посилань.

Мета роботи – зменшення кількості відходів на ПАТ НВЦ «Борщаківський ХФЗ», які утилізуються методом захоронення на полігонах методом прискореного польового компостування.

Для реалізації поставленої мети були вирішені наступні задачі:

- надати загальні відомості на ПАТ НВЦ «БХФЗ»
- провести аналіз технологічного процесу та техніко-економічних показників роботи ПАТ НВЦ «БХФЗ»
- проаналізувати вплив об'єкту на складові екосистеми.
- запропонувати найбільш раціональний варіант утилізації відпрацьованих рослинних відходів
- запропонувати технологічну схему роботи та необхідне обладнання.
- економічно обґрунтувати ефективність запропонованої технології.

Ключові слова: фармацевтика, ліки, відходи, екологія, вплив на довкілля, рослинні відходи, екстракт, метод утилізації, компостування, органічні добрива, ефективність утилізації.

					03-52.2403.58.19			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.	Бруско О. А.				РЕФЕРАТ		Літ.	Арк.
Перевір.	Сергієнко М. І							6
Реценз.	.						КПІ ім. Ігоря Сікорського, ІЕЕ	
Н. Контр.	Репін М. В.							
Затверд.	Ткачук К. К.							

ABSTRACT

The explanatory note to the degree project contains – 75 pages, 18 illustrations, - 13 tables and 31 sources according to the list of references.

The purpose of the degree work is to reduce the amount of waste at the PJSC SIC “Borshchahivskiy CPP”, which are utilized on the landfill by windrow composting.

The main tasks of research are:

- to give general information about the enterprise PJSC SIC “Borshchahivskiy CPP”;
- to consider the technological process at the enterprise PJSC SIC “Borshchahivskiy CPP”;
- to carry out the analysis of the influence of the enterprise on the components of the ecosystem;
- to offer the most rational option of utilization of plants waste
- to develop the technological scheme of work and necessary equipment for installation;

Keywords: pharmacy, medicines, waste, ecology, environmental impact, plant waste, extract, recycling method, composting, organic fertilizers, recycling efficiency.

					03-52.2403.58.19			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ABSTRACT	Літ.	Арк.	Акрушіє
Розроб.		Бруско О. А.						
Перевір.		Сергієнко М. І.					7	86
Реценз.						КПІ ім. Ігоря Сікорського, ІЕЕ		
Н. Контр.		Репін М. В.						
Затверд.		Ткачук К. К.						

ЗМІСТ

ВСТУП	10
1 ВІДОМОСТІ ПРО ПІДПРИЄМСТВО	11
1.1 Характеристика об'єкту дослідження	11
1.2 Характеристика продукції підприємства	16
1.3 Опис технологічного процесу виробництва екстракту	19
Висновки до розділу 1	22
2 АНАЛІЗ ВПЛИВУ ОБ'ЄКТА НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ	24
2.1. Характеристика впливу об'єкта на атмосферу	25
2.2. Характеристика впливу об'єкта на гідросферу	28
2.3. Характеристика впливу твердих і небезпечних відходів на навколишнє середовище	31
2.4. Управління відходами на підприємстві	32
Висновки до розділу 2	38
3 ОБГРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ УТИЛІЗАЦІЇ МЕДИЧНИХ ВІДХОДІВ РОСЛИННОГО ПОХОДЖЕННЯ.....	39
3.1 Аналіз методів утилізації медичних відходів рослинного походження.	40
3.2. Опис методу прискореного польового компостування.....	43
3.3 Обґрунтування обраної технології	46
3.4. Методика розрахунку якісних параметрів компостування.....	53
Висновки до розділу 3	58
4. ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАПРОВАДЖЕНИХ ЗАХОДІВ	59
4. 1 Розрахунок повної собівартості одиниці продукції при технології прискореного компостування в буртах.....	59
4.2 Визначення еколого-економічного ефекту від впровадження технологію прискореного компостування в буртах для утилізації рослинних відходів	63
Висновки до розділу 4	64

					03-52.2403.58.19			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Бруско О. А.			ЗМІСТ		Літ.	Арк.
Перевір.		Сергієнко М. І.						8
Реценз.		.					КПІ ім. Ігоря Сікорського, ІЕЕ	
Н. Контр.		Репін М. В.						
Затверд.		Ткачук К. К.						

5 ОХОРОНА ПРАЦІ	66
5.1 Загальні відомості	66
5.2 Аналіз виробничого травматизму на підприємстві через розрахунок коефіцієнтів важкості і частоти травматизму	66
5.3 Санітарні умови праці на виробництві	67
5.4 Мікроклімат виробничого приміщення	67
5.5 Запиленість і загазованість на цеху №1	68
5. 6 Шум	68
5. 7 Освітлення виробничих приміщень	69
5.8 Пожежна безпека	70
5. 9 Техніка безпеки під час обслуговування обладнання	71
Висновки до розділу 5	71
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	73
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	75

					03-52.2403.58.19			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Бруско О. А.			ЗМІСТ		Літ.	Арк.
Перевір.		Сергієнко М. І.						9
Реценз.		.					КПІ ім. Ігоря Сікорського, ІЕЕ	
Н. Контр.		Репін М. В.						
Затверд.		Ткачук К. К.						

ВСТУП

Актуальність роботи. Потреба в споживанні фармацевтичних препаратів зростає кожного року. Через збільшення попиту хіміко-фармацевтичні підприємства розширюються, відповідно збільшується кількість відходів утворена в процесі виробництва. Значна кількість продукції фармацевтичних заводів виготовляється на рослинній основі, в результаті чого утворюються великі об'єми відходів у вигляді рослинного шроту, який компанії утилізують методом захоронення на полігонах.

Перспективними напрямками утилізації органічних відходів є компостування, яке широко використовується в розвинутих країнах, як оптимальний метод поводження з відходами та поступова заміна пестицидам.

Тому, розробка альтернативного методу утилізації органічних відходів на фармацевтичному виробництві, яке забезпечує населення препаратами першої необхідності та покращує рівень життя є актуальним.

Об'єкт дослідження. Відходи рослинного походження, які утворилися в процесі екстрагування та їх використанням в якості органічних добрив.

Предметом дослідження є показники результату переробки відпрацьованих рослинних відходів, що характеризується практичною та екологічною ефективністю рекомендованої технології.

Мета роботи – зменшення кількості відходів на ПАТ НВЦ «Борщагівський ХФЗ», які утилізуються методом захоронення на полігонах методом прискореного польового компостування.

					03-52.2403.58.19			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Бруско О. А.			ВСТУП		Літ.	Арк.
Перевір.		Сергієнко М. І.						10
Реценз.							КПІ ім. Ігоря Сікорського, ІЕЕ	
Н. Контр.		Репін М. В.						
Затверд.		Ткачук К.К.						

1 ВІДОМОСТІ ПРО ПІДПРИЄМСТВО

1.1 Характеристика об'єкту дослідження

Публічне акціонерне товариство Науково-виробничий центр
«Борщагівський хіміко-фармацевтичний завод» (ПАТ НВЦ «БХФЗ») засноване у
вересні 1995 року у м. Києві. Юридична та фізична адреса ПАТ НВЦ «БХФЗ»:
03134, Україна, м. Київ, вул. Миру, буд. 17 [1].

Санітарно-захисна зона становить 50 м. План-схема розміщення основних споруд підприємства показано на рис. 1. Основні об'єкти наведені в табл. 1.1



Рисунок 1.1 — План-схема території ПАТ НВЦ “БХФЗ”

					03-52.2403.58.19						
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							
Розроб.		Бруско О. А.			ВІДОМОСТІ ПРО ПІДПРИЄМСТВО			Літ..	Арк.	Аркушів	
Перевір.		Сергієнко М. І.								11	
Реценз.								КПІ ім. Ігоря Сікорського, ІЕЕ			
Н. Контр.		Репін М.В.									
Затверд.		Ткачук К.К.									

Таблиця 1.1 – Основні об'єкти ПАТ НВЦ «БХФЗ»

№ корпусів	Найменування об'єктів
1	Цех №1 (виробництво твердих лікарських форм)
2	Цех антибіотиків (виробництво нестерильних антибіотиків)
3	Цех №2 (виробництво м'яких лікарських форм №2)
4	Цех №2 (виробництво рідких лікарських форм №2)
5	Цех №2 (виробництво твердих лікарських форм)
6	Пральня
7	Склад рослинної сировини
8	Цех №1 (фітовиробництво)
9	Котельня газова
10	Трансформаторна підстанція
11	Пожежні резервуари для води
12	Цех антибіотиків (виробництво стерильних антибіотиків)
13	Оптова реалізація лікарських засобів
14	Цех антибіотиків (виробництво стерильних антибіотиків №2)
15	Оптова реалізація лікарських засобів
16	Адміністративно-побутові приміщення
	Дослідно-впроваджувані лабораторії
	Фітохімічні лабораторії
17а	Диспетчерський пункт
17б	Контрольно-технічний пункт
17в, 17г	Гаражні бокси
17д, 17е	Гаражні бокси
18, 19	Гаражні бокси
20	Склад готовії продукції
	Цех №2 (виробництво м'яких лікарських форм)
	Цех №2 (виробництво рідких лікарських форм)
	Цех №4 (виробництво стерильних лікарських форм)
21	Цех №3 (виробництво капсул та таблеток лікарських форм)
22	Зберігання сировини та матеріалів
	Допоміжні технічні та службові приміщення
23	Адміністративно-побутові приміщення
24	Прохідна, відділ кадрів
25	Роздрібна реалізація
29	Склад, тимчасове зберігання вантажів (обладнання)
30	Захистна споруда
37	Газорозподільний пункт
50	Склад тари

Основним видом діяльності ПАТ НВЦ «БХФЗ» є виробництво та оптова торгівля лікарськими препаратами. На сьогоднішній день Компанія ПАТ НВЦ «БХФЗ» має дослідно-впроваджувальну лабораторію та широку географію поставок.

1947 – у столичному передмісті Микільська Борщагівка було зареєстровано артіль імені Кірова, що стало основою для Борщагівського хіміко-фармацевтичного заводу. Першим виробом медичного призначення стала зеленка. На той час у цеху з її виготовлення працювало 10–12 робітниць.

1960 – процес укрупнення та централізації виробництва в країні 1957-1958 років та підвищений попит на зеленку сприяли реорганізації артілі у «Борщагівський завод хімфармпрепаратів». Саме цю дату вважають днем народження підприємства, початком його самостійної історії.

На початку 1961 року на базі налагодженого виробництва кристалів брильянтового зеленого почали виготовляти рідину Новикова та Мозольну рідину. Пізніше до асортименту продукції додався кровоспинний засіб «Вікасол» – найперші таблетки, які виробляв завод. М'ятні таблетки, настоянка валеріани, шлункові краплі, настоянка китайського лимонника.

1964 ознаменувався початком промислового виробництва препарату «Алохол» – спільної розробки Ленінградського та Борщагівського заводів хімфармпрепаратів, що став візитною карткою заводу [1].



Рисунок 1.2 – препарат «Алохол»

					03-52.2403.58.19	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

1965-1968 – проведення робіт з вдосконалення технології виробництва та поліпшення якості продукції. Введення в експлуатацію дражировальної лінії – першої на заводах Міністерства охорони здоров'я СРСР.

1969-1975 – завод почав комплектувати індивідуальні аптечки для цивільної оборони та армії. Згодом він забезпечував універсальними аптечками першої допомоги населення. У 1974 році асортимент підприємства поповнився ще й автомобільними аптечками.

1976 – Борщагівський завод хімфармпрепаратів увійшов до складу фармацевтичного об'єднання «Дарниця».

Асортимент продукції заводу збагатився такими новими препаратами, як: розчин новоіманіну, розчин брильянтового зеленого 1% і 2%, алісат, настоянка йоду 5%, настоянка заманихи, драже екстракту крушини, вікалін, раунатин, котарнін-хлорид, а також таблетки хлористого кобальту для сільського господарства [1].

Приватизація Борщагівського хімфармзаводу була завершена на початку 1994 року. Майно заводу було викуплено у держави робітниками заводу, членами їх родин та пенсіонерами за рахунок власного прибутку заводу та за приватизаційні майнові сертифікати – без залучення сторонніх осіб та організацій.

1995-2002 – створення Науково-виробничого центру, що поєднав підрозділи досліджень та розробок з виробничою базою. Нові ділянки виробництва стерильних та нестерильних антибіотиків, реконструкція лабораторій відділу контролю якості. Перша сертифікація на відповідність вимогам GMP («Сертифарм», Франція). Експорт до 6 країн СНД, Латвії та Болгарії.

2003 – перший в країні національний сертифікат відповідності вимогам GMP, GMP- сертифікація Республікою Латвія.

2004 – виробництво ліофілізованих та ампульних препаратів. Новий кардіопрепарат власної розробки «Корвітин» – «швидка допомога» при інфаркті міокарда [1].

					03-52.2403.58.19	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

2004-2006 – введення в експлуатацію нових ліній виробництва: таблетовані, капсульовані, рідкі лікарські форми. Отримано сертифікати ISO 9001 та ISO 14001 («Прирост» (Україна) та «SGS» (Швейцарія)). Експорт до країн Африки (Гана, Камерун). Створення Представництва у Республіці Молдова.

2007-2012 – реконструкція підрозділів R&D. Сертифікат OHSAS 18001 («SGS» (Швейцарія). GMP-сертифікація державним інспектором Німеччини. Активне зростання експорту та розширення його географії: Створення Представництв в Узбекистані та Казахстані; продаж препаратів на ринках В'єтнаму та Литви; початок співпраці на Балканах (створено власне Представництво у Сербії).

2013 – перший на території України сертифікат соціальної відповідальності SA 8000 («SGS» Швейцарія).

2014 – реконструкція виробництв стерильних антибіотиків, екстрактів та таблетованих форм. Номенклатура підприємства – 125 найменувань лікарських засобів, 10 препаратів для ветеринарної медицини. Перший в фармацевтичній галузі України сертифікат на відповідність вимогам ISO 50001 («TUV SUD», Німеччина). Створено Представництво у Республіці Білорусь [1].

На даний час Борщагівський хіміко-фармацевтичний завод випускає більше 100 найменувань лікарських засобів, із яких близько 50 раніше в країні не вироблялися, освоєно випуск 9 нових препаратів.

На підприємстві функціонують 4 лабораторії: дослідно-впроваджувальна, лабораторія відділу контролю якості (хімічна та мікробіологічна), лабораторія екологічного контролю.

Протягом п'яти останніх років ПАТ НВЦ "Борщагівський ХФЗ" інвестувало в розвиток підприємства близько 548 млн. грн. Інвестиції в розвиток за 2018 рік, що були зроблені, як за рахунок власних, так і залучених коштів і склали 294,0 млн. грн. За 2018 рік загальний обсяг виробництва готової продукції склав 50,7 млн. уп. на суму 1 411,1 млн.грн., що відповідно більше на 16,4% від попереднього року. Загальний обсяг реалізації готової продукції та покупних товарів у 2018 році склав

					03-52.2403.58.19	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

67,5 млн. уп., що на 8,8% більше ніж у попередньому році. Чистий дохід підприємства за аналізований період становить 1 403,6 млн. грн., що більше від аналогічного показника минулого року на 12,9%%. Сума експорту становить 148,1 млн. грн., що складає 10,6% у загальному обсязі реалізації [2].

У 2018 році ПАТ НВЦ "Борщагівський ХФЗ" експортував власну продукцію у 19 країн: Австралія, Азербайджан, Білорусь, Боснія і Герцеговина, В'єтнам, Вірменія, Грузія, Ірак, Казахстан, Киргизстан, Латвія, Литва, Молдова, Португалія, Сербія, США, Таджикистан, Туркменія, Узбекистан. Підприємство активно займається оновленням товарного портфелю та щороку виводить на ринок нові лікарські засоби. Так у 2018 році підприємством було впроваджено у виробництво та виведено на ринок 6 нових лікарських засобів та 1 дієтична добавка.

Середня кількість працівників: 879 осіб. Фонд оплати праці: 259 812 тис. грн. У порівнянні з минулим роком фонд оплати праці збільшився на 46 536 тис. грн. ПАТ НВЦ "Борщагівський ХФЗ" повністю укомплектоване висококваліфікованим персоналом. Спеціалісти для компанії готуються на підприємстві у відповідності до генеральної стандартної операційної процедури G.30.01 "Управління кадрами" [2].

1.2 Характеристика продукції підприємства

Виробничі потужності ПАТ НВЦ «Борщагівський ХФЗ» дозволяють випускати препарати різних лікарських форм:

- таблетки;
- сиропи та суспензії;
- водно-спиртові розчини;
- порошки;
- ліофілізати для розчинів для ін'єкцій;
- розчини й концентрати для розчинів;
- гранули;

					03-52.2403.58.19	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

- субстанції, екстракти, що діють речовини в складі лікарських засобів
- лініменти;
- мазі, гелі, креми;
- капсули;
- порошки для розчину для ін'єкцій.



Рисунок 1.3 – Технологічна лінія по виробництву
сиропів для дітей

Підприємство має різноманітний продуктовий портфель: лікарські засоби (більше 100 найменувань), препарати для ветеринарної медицини, дієтичні/харчові добавки (БАДи), дезінфікуючі засоби; займає одне з перших місць за обсягами виробництва та реалізації готових лікарських засобів серед українських виробників; виготовляє продукцію різних цінових груп та є соціально-орієнтованим.

На рисунку 1.2 наведена блок-схема технологічних процесів виготовлення фармацевтичних препаратів



Рисунок 1.4 — Блок-схема виготовлення фармацевтичних препаратів

1.3 Опис технологічного процесу виробництва екстракту

Екстракцією (екстрагуванням, дифузією) називається витяг одного або декількох компонентів з складного за складом сировини за допомогою розчинника [4].

Найбільш наочно обсяг і послідовність робіт, а також специфіку конкретного виробництва відображають технологічні схеми, які є обов'язковим елементом промислового регламенту на виробництві.

До стадій допоміжних робіт відносять: водопідготовку, санітарну підготовку виробництва, обладнання, підготовку матеріалів та сировини.

У свою чергу санітарна підготовка виробництва включає: підготовку повітря, приготування розчинів антисептиків, підготовка приміщень, підготовка технологічного одягу і взуття, підготовка персоналу. Переробка відходів або їх знешкодження зазвичай здійснюються як самостійні роботи і не включаються в технологічну схему виробництва [4].

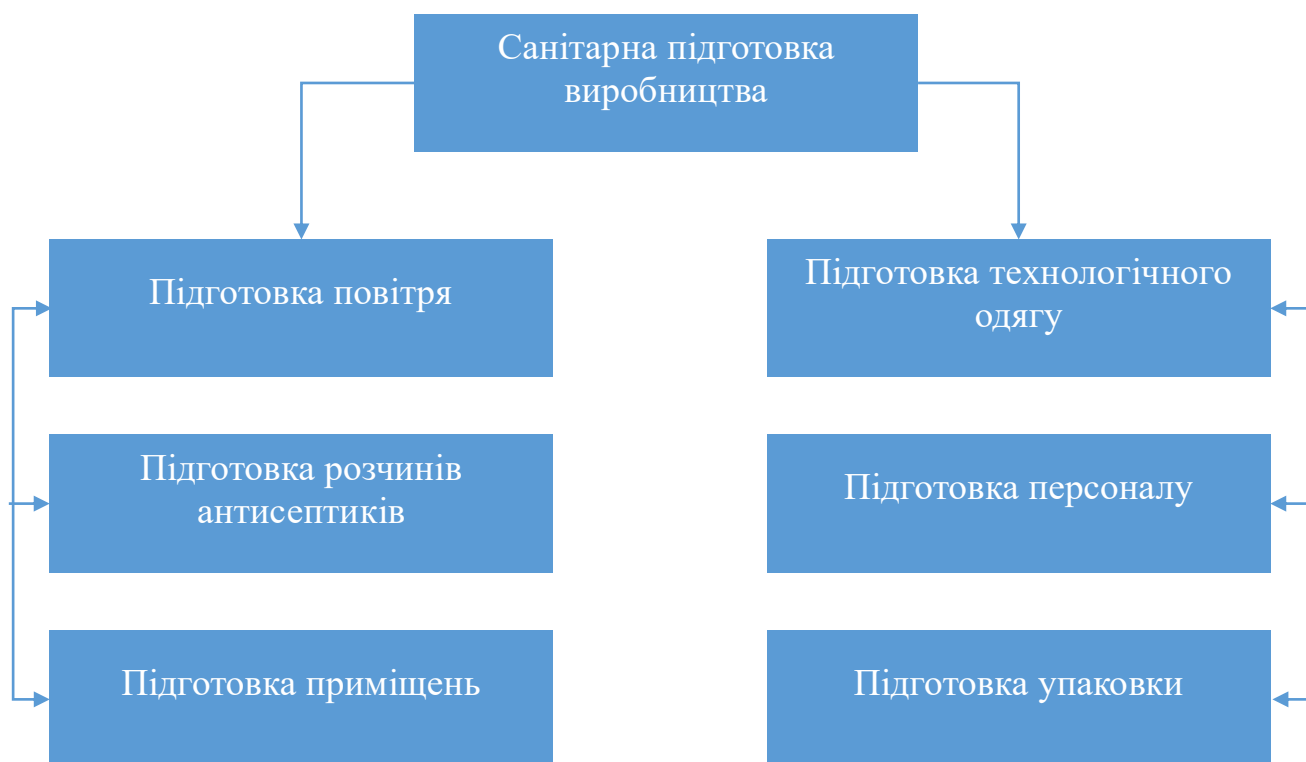


Рисунок 1.5 – Блок-схема санітарної підготовки виробництва

Підготовку сировини і допоміжних матеріалів відносять до технологічних процесів. Саме починаючи з цих технологічних операцій закладається якість одержуваного сухого екстракту.



Рисунок 1.6 – Блок-схема підготовки сировини і допоміжних матеріалів

Вихідна сировина для отримання екстрактів має відповідати вимогам науково-технічної документації (бути з свіжовисушених, мати певний ступінь подрібнення і т.д.). Підвищення дисперсності сировини збільшує поверхню твердої фази і зменшує внутрішній дифузний опір, що прискорює екстракцію. Подрібнення сировини викликає також механічне пошкодження клітин і сприяє виділенню діючих речовин за рахунок простого вимивання. Однак при сильному подрібненні можливо надмірне ущільнення сировини в екстракторі, що викликає утруднення проходження екстрагента зважаючи на утворення повітряних пробок. При цьому в екстракт переходить значна кількість високомолекулярних речовин. Недостатнє подрібнення сировини також недоцільно, оскільки призводить до

виходу великої кількості баластних речовин і адсорбції діючих речовин шротом за рахунок збільшення часу екстракції [4].

Процес отримання екстрактів також пов'язаний з правильним вибором екстрагента, який в значній мірі визначає метод екстрагування. Як екстрагентів використовують воду, етанол різної концентрації, органічні розчинники, рослинні і мінеральні масла. Головним критерієм вибору служить селективність розчинення біологічно активних речовин.

Крім селективності, екстрагент повинен також володіти високими дифузійними здібностями, хімічної, біохімічної та фармакологічної індиферентності, доступністю і дешевизною. Важливе значення має діелектрична постійна екстрагента, його в'язкість і поверхневий натяг.

Істотний вплив на швидкість і якість екстракції надають гідродинамічні умови отримання екстракту. Прискорення екстракції відбувається при спільному застосуванні нагрівання і механічного перемішування. Використання інтенсивних методів екстракції – циркуляційного, вихрового, ультразвукового, імпульсної обробки сировини, вилучення за допомогою кульових млинів, роторно-пульсаційного апарату – підвищує вихід біологічно активних речовин.

Якість сухих екстрактів визначається не тільки методом отримання, а й способом сушіння, оскільки порошкоподібні продукти, що не володіють відповідними технологічними властивостями, при зберіганні мають властивість ущільнюватися і злежуватися, що робить їх непридатними для фармацевтичного виробництва.

Для підвищення сипучості виникає необхідність додаткової сушки екстрактів, використання допоміжних речовин, гранулювання. Правильно підібрані для конкретного сухого екстракту умови сушіння дозволяють значно підвищити технологічні характеристики екстракту [4].

Концентровані екстракти сушать вакуумсушильним, розпилювальним, сублімаційним способами. Найбільш поширена розпилювальна сушка, використання якої дозволяє отримати дрібнодисперсні порошки з низьким вмістом

					03-52.2403.58.19	Арк
						21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

вологи, крім того, розпорошення супроводжується ефектом охолодження крапель і дозволяє звести до мінімуму втрати діючих речовин. Різні способи сушіння впливають на фармакологічну дію екстрактів. Велику активність проявляють екстракти, отримані сублімаційним методом. Однак сублімаційними висушені екстракти більш гігроскопічні і потребують спеціальних умов зберігання.

Готові сухі екстракти перевіряють на відповідність вимогам фармацевтичних статей та упаковують [4].

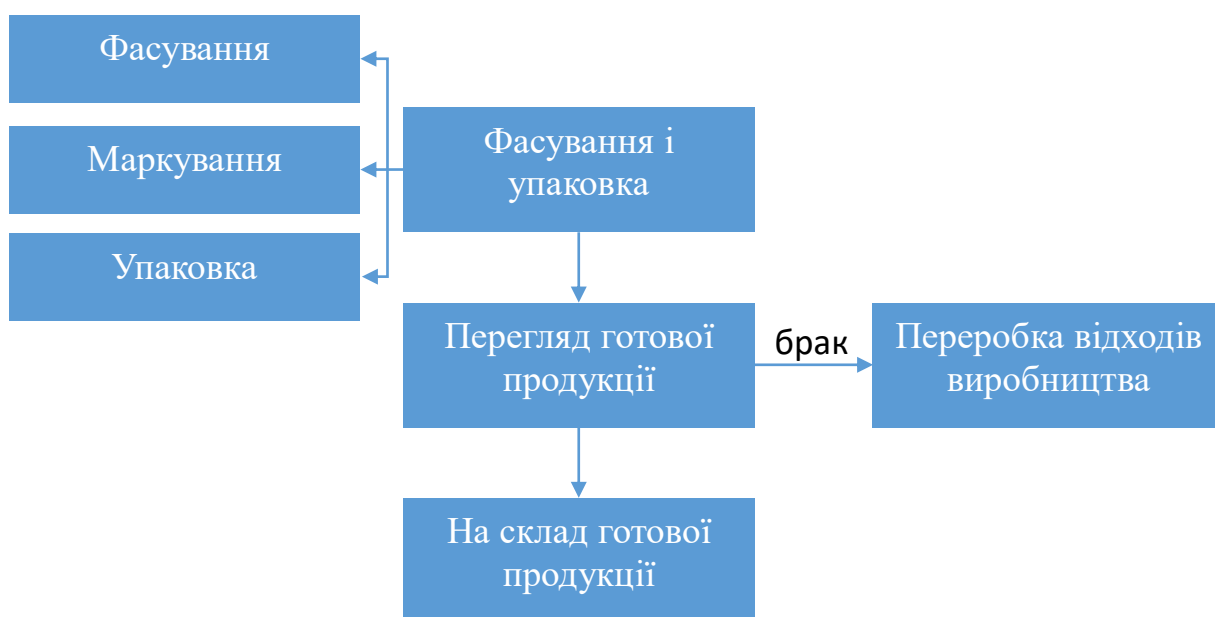


Рисунок 1.7 – Фасування та упаковка екстракту

Висновки до розділу 1

1. В даному розділі розглядаються відомості про «Борщагівський хіміко-фармацевтичний завод». Це підприємство згідно з санітарної класифікації відноситься до V-го класу небезпечності зі санітарно-захисною зоною 50 м. Підприємство розташоване в м. Києві на вул. Миру, буд. 17

2. Споживання фармацевтичних препаратів зростає з кожним роком, відповідно росте попит на виробництво препаратів. Тому, щоб донести до споживача якісний продукт на ПАТ НВЦ «Борщагівський ХФЗ» було впроваджено європейські та міжнародні стандарти у сфері якості (GMP, ISO 9001), дистрибуції

(GDP), екологічного менеджменту (ISO 14001), енергоменеджменту (ISO 50001), охорони здоров'я та безпеки праці персоналу (OHSAS 18001), а також соціальної відповідальності (SA 8000).

3. Опис технологічного процесу виробництва екстракту, під час якого утворюються відходи рослинного походження, а саме шрот рослинний кореню алтею, який входить до складу багатьох препаратів на рослинній основі.

					03-52.2403.58.19	Арк
						23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2 АНАЛІЗ ВПЛИВУ ОБ'ЄКТА НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ

Фармацевтичне виробництво базується на широкому використанні машин, апаратів, технологічних ліній і застосуванні специфічних способів очищення сировини та утилізації відходів виробництва.

На рисунку 2.1 представлена схема організації виробництва лікарських препаратів і перераховані можливі види відходів та джерел забруднення лікарських препаратів.

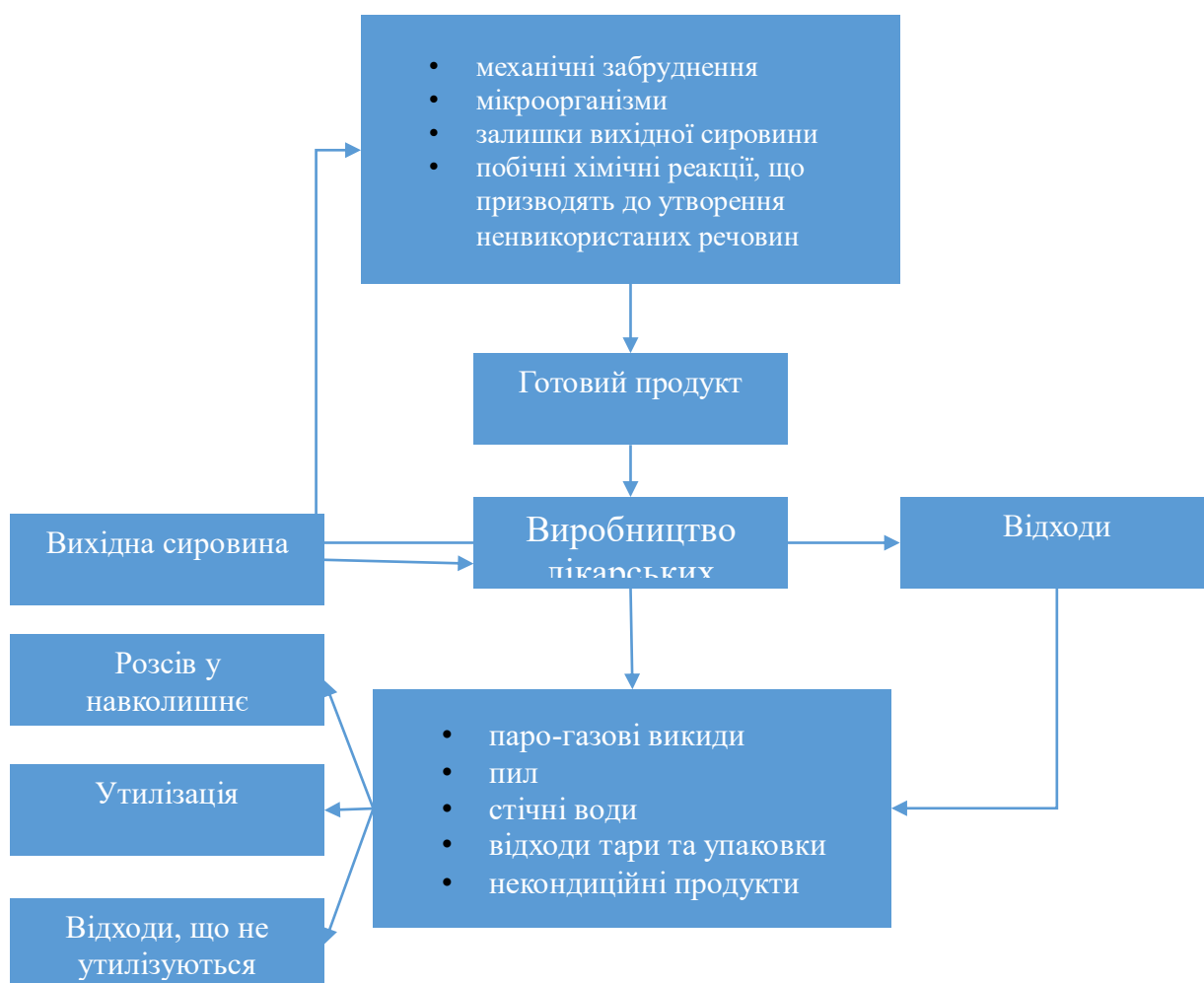


Рисунок 2.1 – Схема організації виробництва лікарських препаратів

					03-52.2403.58.19			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Бруско О. А.			АНАЛІЗ ВПЛИВУ ОБ'ЄКТА НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ	Літ..	Арк.	Аркушіє
Перевір.		Сергієнко М. І.					24	
Реценз.						КПІ ім. Ігоря Сікорського, ІЕЕ		
Н. Контр.		Репін М.В.						
Затверд.		Ткачук К.К.						

ПАТ НВЦ «Борщагівський ХФЗ» має свою систему контролю якості лікарських препаратів і охорони навколишнього середовища при їхньому виробництві, що постійно удосконалюється з урахуванням розвитку нових технологій і вимог.

Забезпечення виробництва високоякісних препаратів, дотримання принципів належної виробничої практики (НВП) вимагають екологічної обґрунтованості і зведення до мінімуму негативного впливу різного роду забруднень [5].

2.1. Характеристика впливу об'єкта на атмосферу

З підприємств фармацевтичного виробництва в атмосферу можуть викидатися летючі органічні сполуки, кислотні гази і тверді частинки, причому це відбувається як з точкових джерел, так і при неконтрольованому виділенні.

Леткі органічні сполуки (ЛОС) – це велика група хімічних сполук, в основі яких лежить карбон. Вони можуть легко випаровуватися за кімнатної температури. Більшість людей здатні відчувати на запах високий рівень деяких ЛОС, проте здебільшого ЛОС не мають запаху взагалі [5].

Найбільш істотними джерелами викидів ЛОС є виробничі процеси хімічного синтезу і екстракції. При первинному фармацевтичному виробництві викиди ЛОС відбуваються з випускних отворів реакторів, фільтраційних систем в процесі сепарації, в формі парів розчинників з рафінаційних ємностей і сушарок (включаючи операції навантаження і розвантаження). У формі неконтрольованих викидів з клапанів, резервуарів, насосів та іншого обладнання, в формі розчинників і інших ЛОС., а також з установок для збору та очистки стічних вод.

Викиди ЛОС при вторинному фармацевтичному виробництві можуть утворюватися в результаті змішування, хімічної сполуки, грануляції і приготування складів (наприклад, використання етилового або ізопропілового спирту), в результаті операцій, що передбачають застосування розчинників

					03-52.2403.58.19	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		25

(наприклад, грануляції) або спиртових сумішей (наприклад, покриття таблеток оболонкою), а також при виробництві аерозолів [5].

Заходи, які були проведені підприємством, щоб запобігти і звести до мінімуму викидів розчинників і ЛОС:

- зниження обсягу розчинників і інших матеріалів з високим вмістом ЛОС, заміна їх продуктами з більш низькою летючість і перехід до використання оболонок і очисних розчинів на водній основі

- здійснення програм запобігання і контролю витоку ЛОС з працюючого обладнання

- здійснено програми запобігання і контролю втрати ЛОС з відкритих ванн і в процесі змішування, включаючи установку технологічних конденсаторів нижче виробничого обладнання за технологічною лінії для забезпечення переходу продукту з газоподібного в рідкий стан і відновлення розчинників. До технологічних конденсаторів відносяться дистиляційні та зрошувальні конденсатори, конденсатори, що встановлюються перед джерелами вакууму, а також конденсатори, використовувані в операціях відгону і випаровування;

- знижено, по можливості, температури робочих процесів;

- для операцій сушіння використання закритих контурів з азотним середовищем;

- встановлено водо- і газовловлююче обладнання замкнутого циклу для очищення реакторів і іншого обладнання;

- видалення викидів з стерилізаційних камер відбувається в контрольні пристрої, такі як конвертери вугільної адсорбції або каталітичні перетворювачі;

- відбувається конденсація і дистиляцію розчинників, які виділяються з реакторів або дистиляційних установок.

- установку мокрих скрубєрів (або пилогазоочисних споруд)

- установку контрольних агрегатів на активованому вугіллі або з сухою перегонкою, таких як агрегати термічного спалювання, каталітичні спалювачі, закриті окислюючі факельні установки.

					03-52.2403.58.19	Арк
						26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Тверді частинки, що складаються з кінцевого продукту або напівфабрикату, можуть виділятися при масовому (наприклад, ферментації) або вторинному виробництві. найбільш поширеними джерелами твердих частинок є змішування хімічної сполуки, приготування складників, таблетування та упаковки [6].

Заходи, які були проведені підприємством по контролю викидів твердих речовин:

- збір твердих частинок за допомогою установок повітряного фільтрації
- установка в грануляційному обладнанні спеціальних фільтраційних систем, установка камери знешкодження відходів, в якій тверді частинки віддаляються з повітря, для зниження швидкості потоку;
- установка високоефективних повітряних фільтрів в системи вентиляції, кондиціонування та обігріву, для контролю викидів твердих частинок, як всередині, так і зовні, а також для запобігання перехресного забруднення;
- збір твердих частинок за допомогою установок повітряного фільтрації з рукавними фільтрами.

На підприємстві знаходиться 71 джерело викидів, з яких 69 – організовані, 2 – не організовані, а саме, відділ зварювання та автостоянка. Тому, рівень викидів підприємства в атмосферне повітря знаходиться в нормі, а дані наведені в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 — Характеристика викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря

Забруднювач	Одиниці вимірювання	Значення забруднюючих речовин	Нормативні значення
Активні інгредієнти	мг /м ²	0,0015	0,5
Тверді частинки	мг /м ²		20
Загальний склад органічного вуглецю	мг /м ²	0,091	50
Шкідливі атмосферні забруднювачі	кг/год	15	900
Всього по класу А	мг/м ²	0,042	20
Всього по класу В	мг/м ²	0,086	80
Бензол	мг /м ²	0,002	1

Продовження таблиці 2.2

Забруднювач	Одиниці вимірювання	Значення забруднюючих речовин	Нормативні значення
Вінілхлорид	мг /м ²	0,027	1
Дихлоретан	мг /м ²	0,076	1
ЛОС	мг /м ²	0,125	50
Броміди	мг/м ²	0,006	3
Хлориди	мг/м ²	0,038	30
Аміак	мг/м ²	0,001	30
Миш'як	мг/м ²	0,00038	0,05
Етиленоксид	мг/м ²	0,037	0,5
Мутагенні речовини	мг/м ²	0,006	0,05

2.2. Характеристика впливу об'єкта на гідросферу

Стічні води в фармацевтичному виробництві залежать від конкретного технологічного процесу і можуть включати: стоки, що утворюються при хімічних реакціях; воду від промивання продукту, відпрацьовані кислотні та лужні стоки, стоки конденсату від процесів стерилізації та очищення, стоки скрубєрів очищення повітря, стоки від очищення обладнання та виробничих приміщень [6].

Основними контрольованими параметрами забруднюючих речовин в стічних водах, що утворюються в ході первинних виробничих процесів (наприклад, ферментації, хімічного синтезу, кристалізації, рафінації та біологічної / природної екстракції), є біологічна потреба в кисні (БПК), хімічна потреба в кисні (ХПК), загальний вміст зважених твердих речовин, вміст аміаку, токсичність, біорозкладання і показник рН. У них можуть бути присутні й інші хімічні сполуки, включаючи, крім іншого, розчинники (наприклад, метиловий і етиловий спирти, ацетон, ізопропіловий спирт), органічні кислоти (наприклад, оцтову кислоту і мурашину кислоту), органічні галогеніди, неорганічні кислоти, аміак, ціанід, толуол і активні фармацевтичні інгредієнти (АФІ).

Заходи, які були проведені підприємством для зменшення та мінімізації забруднення стічних вод:

					03-52.2403.58.19	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		28

- заміщення матеріалів, зокрема застосування біорозкладних матеріалів на водній основі замість органічних матеріалів на основі розчинників;
- використання процесів конденсації і сепарації для вилучення відпрацьованих розчинників і водного аміаку:
- фракціонування дистиляції для видалення низькокиплячих з'єднань з потоку стічних вод;
- видалення летючих сполук з потоку стічних вод шляхом відгону інертними газами і подальшої конденсації;
- екстракції розчинників з органічних з'єднань;
- поєднання потоків відпрацьованих розчинників для оптимізації їх очищення.

Методи очищення технологічних стічних вод на даному підприємстві включають поділ стоків в залежності від джерел забруднення, з попереднім очищенням концентрованих стоків, особливо тих, в яких присутні активні інгредієнти. На даному підприємстві використовують наступні методи очищення стічних вод:

- жироловлувачі, піновідстійники, флотатори пневматичного типу і водомасляних сепаратори;
 - фільтраційні установки;
 - аеробну очистку;
 - видалення біологічних поживних речовин;
 - хлорування стоків в разі потреби дезінфекції;
- зневоднення відходів, очищення і їх розміщення в спеціально обладнаних місцях, призначених для захоронення небезпечних відходів.

Підприємство застосовує додаткові технічні засоби контролю:

- з метою уловлювання і очищення в водоочисної системі летючих органічних речовин, що виділяються при роботі різних технологічних установок, видалення металів в розчиненої формі за допомогою мембранної фільтрації чи інших методів фізико-хімічної очистки, видалення стійких органічних речовин і

					03-52.2403.58.19	Арк
						29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

активних інгредієнтів з використанням активованого вугілля або передових методів хімічного окислення;

– уловлювання залишкового вмісту барвників за допомогою методів адсорбції або хімічного окислення;

– зниження токсичності відходів за допомогою належних технологічних методів (таких, як зворотний осмос, іонний обмін, активоване вугілля і т. д.);

– зниження мінералізації стоків методами зворотного осмосу або випаровування [7].

Таблиця 2.2 – Характеристика викидів забруднюючих речовин у воду

Забруднювач	Одиниці вимірювання	Значення забруднюючих речовин	Нормативне значення
рН	рН	6	6-9
Тверді зв'язані речовини	мг/л	0,036	10
Масла і жири	мг/л	0,163	10
Адсорбовані геологічні галогенпохідні	мг/л	0,008	1
Фенол	мг/л	0,005	0,5
Миш'як	мг/л	0,007	0,1
Кадмій	мг/л	0,012	0,1
Хром (шестивалентний)	мг/л	0,076	0,1
Ртуть	мг/л	0,003	0,01
Активні інгредієнти	мг/л	0,006	0,05
Аміак	мг/л	0,008	30
Азот	мг/л	0,023	10
Фосфор	мг/л	0,064	2
Кетони	мг/л	0,009	0,2
Ацетонітрил	мг/л	0,083	10,2
Ацетати	мг/л	0,028	0,5
Бензол	мг/л	0,078	0,2
Хлрбензол	мг/л	0,005	0,06
Хлороформ	мг/л	0,001	0,013
О-дихлорбензол	мг/л	0,0003	0,06
1,2-дихлоритан	мг/л	0,003	0,1
Аміни	мг/л	0,095	102
Демитилсульфоксид	мг/л	0,003	37,5
Метиловий спирт	мг/л	0,063	4,1
Етиловий спирт	мг/л	0,032	4,1

Продовження таблиці 2.2

Забруднювач	Одиниці вимірювання	Значення забруднюючих речовин	Нормативне значення
n-гексан	мг/л	0,0003	0,02
Ізомасляний альдегід	мг/л	0,006	0,5
Ізопропиловий спирт	мг/л	0,078	1,6
Ізопропиловий ефір	мг/л	0,087	2,6
Тетрагідрофуран	мг/л	0,045	2,6
Толуол	мг/л	0,007	0,02
Ксілоли	мг/л	0,047	0,01

2.3. Характеристика впливу твердих і небезпечних відходів на навколишнє середовище

Процеси основного виробництва у фармацевтичній галузі, як правило, характеризуються низьким коефіцієнтом виходу готового продукту по відношенню до сировини, в результаті чого утворюються значні кількості відходів, особливо в ході ферментації і природного екстракції продукту. У процесі хімічного синтезу утворюються відходи, що містять відпрацьовані розчинники, реагенти, відпрацьовані кислоти, підстави, спирти, що містять воду або розчинники, кубові залишки, ціаніди і металовмісні відходи у формі рідин або шламів, органічні побічні продукти і комплексні з'єднання металів. В процесі ферментації можуть утворюватися відпрацьовані кислоти, проміжні продукти, залишкові продукти, містять міцелій, наповнювачі фільтрів і невеликі кількості поживних речовин. іншими джерелами небезпечних або потенційно небезпечних відходів може стати сировина, відходи упаковки, відпрацьовані наповнювачі повітряних фільтрів, браковані і прострочені продукти, відходи лабораторних аналізів, шлами від процесів очищення стічних вод і частки, вловлені системами контролю забруднення повітря [8].

Заходи, які були проведені на підприємстві для зменшення кількості твердих відходів:

- зменшення відходів шляхом заміщення матеріалів;

- модифікацію технологічних процесів (наприклад, процеси безперервного, а не періодичної дії для зменшення витоків та інших втрат матеріалу);
- використання дистиляції, випаровування, центрифугування і фільтрації для повторної переробки і повторного використання розчинника;
- дезинфікація потенційно патогенні відходи, що утворюються в під час біотехнологічного виробництва, за допомогою хімічної очистки перед остаточним похованням [8].

2.4. Управління відходами на підприємстві

На ПАТ НВЦ «БХФЗ» відбувається передача відходів до організацій, з якими укладено договір та які мають відповідні дозвільні документи. Договір укладено з наступним організаціями:

- ТОВ «Торговий дім»
- ПП «Обуховвторресурси»
- ТОВ «ТАРКОМ ЕКОСЕРВІС»
- КСФ ТОВ «Рекультивация»
- ТОВ «Екологічні інвестиції»

В подальшому ці підприємства приймають рішення, відповідно від виду відходів, які міри повинні застосовуватися.

Якщо це цінна сировина, то вона відправиться на переробку, безпечні побутові відходи зазвичай вивозять на звалище, а небезпечні медичні відходи відправляються на сміттєспалювальні заводи. В таблицях 3.1, 3.2, 3.3 представлені відходи, які утворюються на підприємстві.

					03-52.2403.58.19	Арк
						32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.3. – Сировина, яка відправляється на переробку

Найменування групи і видів відходів	Утворена кількість відходів за 2018 рік, т/рік
Шини, зіпсовані перед початком експлуатації, відпрацьовані, пошкоджені	1,500
Макулатура паперова та картонна	26,812
Брухт чорних металів дрібний інший	23,486
Брухт кольорових металів дрібний інший	1,177
Скло порожнисте, у т.ч. тара скляна звичайна та кислототривка, некондиційне	8,280
Відходи деревини кускові	9,440
Всього:	70,695

Таблиця 2.4 – Відходи, які відправляються на спалювання

Найменування групи і видів відходів	Утворена кількість відходів за 2018 рік, т/рік
Напівфабрикати власного виробництва препаратів фармацевтичних головних або залишки незакінченого виробництва препаратів фармацевтичних головних, не придатні для використання за призначенням	10,062
Матеріали фільтрувальні зіпсовані, відпрацьовані чи забруднені	0,631
Продукція хімічна інша, н. в. і. у., некондиційна	3,869
Розчинники зіпсовані або відпрацьовані, їх залишки, що не можуть бути використані за призначенням	0,006
Масла та мастила моторні, трансмісійні інші зіпсовані	2,290
Прилади медичного призначення інші (у т.ч. шприці, термометри, набори для діагностичних аналізів, медичні інструменти тощо), що не відповідають установленим вимогам, відповідним чином не марковані, зіпсовані або використані	0,206
Полівінілхлорид некондиційний	21,423
Шлам, що утворюється у процесі очищення стічних вод підприємства (суміш жирових відходів з водою – емульсія)	20,800
Всього:	59,287

Таблиця 2.5 – Відходи, які відправляються на звалище

Найменування групи і видів відходів	Утворена кількість відходів за 2018 рік, т/рік
Шлам, що утворився у процесі очищення стічних вод на підприємстві	0,011
Матеріали обтиральні зіпсовані, відпрацьовані чи забруднені	3,252
Папір та картон пакувальні зіпсовані, відпрацьовані чи забруднені	5,348
Відходи комунальні (міські) змішані, в т.ч. сміття з урн	63,772
Відходи, одержані процесі очищення вулиць,	11,013
Продукти харчування інші некондиційні	15,734
Одяг захисний зіпсований, відпрацьований чи забруднений	2,815
Матеріали (коріння алтею тощо) відпрацьовані (шрот рослинний)	77,588
Всього:	179,533

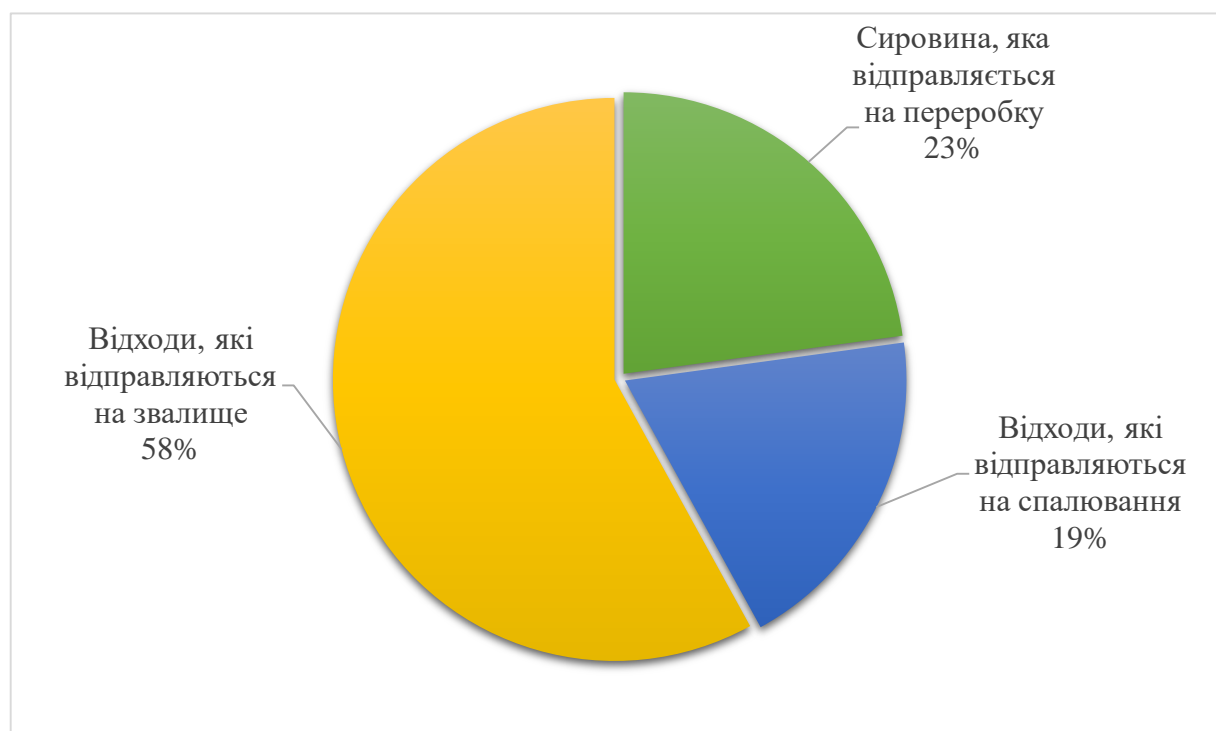


Рисунок 2.1 – Відсоткове співвідношення способів утилізації відходів на підприємстві

Відповідно до рисунка 3.1 ми можемо зробити висновок, що більшість відходів, а саме 179,533 тон у 2018 році захоронені на полігоні, з них 77,588 тон шрот рослинний.

На фармацевтичному підприємстві відходи утворюються на всіх етапах виробництва. Тому, щоб зменшити їх вплив на навколишнє середовище на підприємстві прописаний план дій при їх утворенні, щоб в подальшому сировину можна було здати на вторинну переробку.

Ємкість, призначена для збору відходів, повинна бути ідентифікована і закрита. Вантажник вивозить відходи в залежності від їх групи.

Не допускається змішування різних груп відходів. Інженеру-технологу цеху в кінці кожного місяця потрібно складати звіт про утворення відходів по відповідній формі і передавати його у відділ Охорони Праці та Екології до 5-го числа наступного місяця.

Тому, далі буде представлення поводження з відходами на цеху №1, де відбувається екстракція.

Відходи лікарських засобів:

1) апаратнику змішування, техніку-оператору електронного обладнання, машиністу фасувально-пакувальних машин зібрати відсіви сировини, залишки маси для таблетування і таблеток, некондиційні таблетки, відходи після чистки шлем-масок в окремі спеціально призначені промарковані ємкості «Безпечні відходи ЛЗ»;

2) апаратнику змішування, техніку-оператору електронного обладнання зібрати відходи із технологічного пирососу, помістити в поліетиленовий пакет, промаркувати етикеткою «Відходи», помістити у відповідний промаркований в контейнер в місці збору відходів;

3) апаратнику змішування, техніку-оператору електронного обладнання, машиністу фасувально-пакувальних машин безпечні відходи лікарських засобів промаркувати етикеткою «Відходи», помістити у відповідний промаркований в контейнер в місці збору відходів;

					03-52.2403.58.19	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		35

4) комірнику цеху разом з вантажником вивезти відходи на центральний склад, зважити і зробити запис в журналі обліку утворення відходів в цесі №1;

Відходи після очистки повітря, циклонів і фільтрів, відходи фільтрів:

1) очистка повітря, циклонів і фільтрів на виробництві проводиться співробітниками відділу вентиляції, кондиціювання та водопідготовки (в присутності майстра цеху);

2) комірник разом з вантажником (в присутності майстра цеху) запакувати непридатний до використання фільтр в коробку, промаркувати етикеткою «Відходи», вивезти на центральний склад, зважити і передати комірнику складу, зробити запис в журналі обліку утворення відходів в цесі №1;

3) відходи після очистки повітропроводів, циклонів, фільтрів являються безпечними. Відходи, які утворюються після чистки повітропроводів, циклонів, фільтрів, комірнику разом з вантажником (в присутності майстра цеху) запакувати в коробки, промаркувати етикеткою «Відходи», вивезти на центральний склад, зважити і передати комірнику складу, зробити запис в журналі обліку утворення відходів в цесі №1;

Промаркований папір – графічно-друкована продукція:

1) графічно-друковану продукцію збирають разом для збору відходів в промарковану ємність «Безпечні відходи: промаркований папір – графічно-друкована продукція»;

2) по закінченню зміни пакувальнику в присутності майстра/технолога поштучно перерахувати і розірвати браковані пакувальні матеріали, помістити в поліетиленовий пакет і в промарковану ємність «Безпечні відходи: промаркований папір – графічно-друкована продукція», промаркувати етикеткою «Відходи», перемістити в місце для збору відходів;

3) комірнику цеху разом з вантажником вивезти відходи графічно-друкованої продукції з місця для збору відходів на центральний склад, зважити, зробити запис в журналі обліку утворення відходів в цеху №1;

					03-52.2403.58.19	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		36

Використане ганчір'я:

- 1) персонал цеху, який використовує в роботі ганчір'я, помістити його в промаркований контейнер «Безпечні відходи: ганчір'я використане» в місці для збору відходів;
- 2) комірнику цеху відходи ганчір'я промаркувати етикеткою «Відходи» і разом з вантажником вивезти їх на промплощадку, зважити, зробити запис в журналі обліку утворення відходів в цесі №1;

Некондиційні предмети санітарної гігієни:

- 1) всім працівникам цеху утворені засоби індивідуального захисту потрібно помістити в контейнер «Побутові відходи: некондиційні засоби санітарії та гігієни», які знаходяться в виробничих і не виробничих приміщеннях і поставити в місці для збору відходів, промаркувати етикеткою «Відходи»;
- 2) прибиральнику виробництва приміщень зібрати рукавички, респіратори (маски), шапочки, бахіли одноразові з контейнера «Побутові відходи: некондиційні предмети санітарії гігієни», які знаходяться у виробничих і не виробничих приміщеннях (санпропусках) і поставити в місце для збору відходів, промаркувати етикеткою «Відходи»;
- 3) комірнику цеха разом з вантажником вивезти утворені відходи на промплощадку, зважити, зробити запис в журналі обліку утворення відходів в цеху №1;

Полівінілхлорид некондиційний:

- 4) всім працівникам цеху відходи плівки ПВХ, пакетів поліетиленових, які утворилися потрібно помістити в ідентифіковані ємкості «Побутові відходи: полівінілхлорид некондиційний», в пляшки ПЕТ (після води) – в ідифіковані ємності «Побутові відходи: ПВХ – пляшки ПЕТ»;
- 5) комірнику цеху утворені відходи промаркувати етикеткою «Відходи» і разом з вантажником вивезти на промплощадку, зважити, зробити запис в журналі обліку утворених відходів в цеху №1;

Рослинні відходи (шрот рослинний):

					03-52.2403.58.19	Арк
						37
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1) після закінчення технологічного процесу апаратнику екстрагування зібрати шрот в ідентифіковані ємкості «Побутові відходи: рослинні відходи (шрот рослинний)», промаркувати етикеткою «Відходи» і поставити в місці для збору відходів;

2) комірнику цеху разом з вантажником вивезти утворені відходи на промплощадку, зважити, зробити запис в журналі обліку утворення побутових відходів.

Висновки до розділу 2

В даному розділ аналізується вплив ПАТ НВЦ «БХФЗ» на складові екосистеми. На підприємстві знаходиться 71 джерело викидів, з яких 69 – організовані, 2 – не організовані, а саме, відділ зварювання та автостоянка. З наведених вище даних можемо зробити висновок, що підприємство слідкує та впроваджує новітні технології вловлювання викидів в навколишнє середовище, щоб відповідати міжнародним стандартам та мати можливість продавати продукцію в європейські країни.

Незважаючи на низькі показники, контроль скидів та викидів, грамотному поводженню з сировиною, велика кількість відходів відправляється на звалище, а саме 179,533 тон у 2018 році захоронені на полігоні, з них 77,588 тон шрот рослинний, що представляє загрозу для довкілля.

					03-52.2403.58.19	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		38

3 ОБГРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ УТИЛІЗАЦІЇ МЕДИЧНИХ ВІДХОДІВ РОСЛИННОГО ПОХОДЖЕННЯ

На даний момент компанією ПАТ НВЦ «БХФЗ» відбувається передача відпрацьованих рослинних відходів до організації ТОВ «Екологічні інвестиції». Мною було запропоновано укласти договір з ПАТ Птахофабрика "Васильківська" для передачі рослинних відходів, як інгредієнту для компостування. На підприємстві ПАТ Птахофабрика "Васильківська" було впроваджено технологію прискореного компостування в буртах для утилізації курячого посліду, яка потребує целюлозовмісних компонентів.

Птахофабрика знаходиться за адресою Київська обл., Васильківський р-н, с. Зелений Бір, вул. Тараса Шевченка, 19. Дане підприємство займається розведенням курей та реалізацією яєць.

Для раціонального використання ресурсів мною було запропоновано наступне логістичне рішення. 3 рази на тиждень 5 вантажних машин постачають яйця до супермаркетів міста Києва. Таким чином, одна з машин, яка географічно знаходиться найближче до ПАТ НВЦ «Борщагівський ХФЗ», після розвантаження товару, один раз на тиждень забиратиме відпрацьовані відходи рослинного походження в об'ємі 1,6 т, які ПАТ Птахофабрика "Васильківська" реалізуватиме в себе на підприємстві для виробництва якісного гумусу.

За даними проведеного лабораторного аналізу склад рослинного шроту наступний: целюлоза (2/3), крохмаль, геміцелюлоза, лігнін. Виходячи з цих даних ми можемо зробити висновок, що відходи не містять небезпечних хімічних компонентів, які спричиняють небезпечний вплив на навколишнє середовище чи здоров'я людини. Тому, його можна використовувати як інгредієнт для процесу компостування.

					03-52.2403.58.19			
Змн	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ОБГРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ УТИЛІЗАЦІЇ ВІДХОДІВ РОСЛИННОГО ПОХОДЖЕННЯ	Літ.	Арк.	Аркушів
Розроб.		Бруско О. А.						
Перевір.		Сергієнко М. І.					40	
Реценз.		Козлов С. С.				КПІ ім. Ігоря Сікорського, ІЕЕ		
Н. Контр.		Репін М. В.						
Затверд.		Ткачук К. К.						

3.1 Аналіз методів утилізації медичних відходів рослинного походження

Виходячи з теми та задач моєї дипломної роботи був проведений аналіз існуючих та перспективних способів, методів, технологій утилізації та переробки компонентів виготовлення фармацевтичної продукції ПАТ НВЦ «БХФЗ». Критеріями вибору способу були: ефективність знешкодження, витрати на впровадження вибраного способу, вплив на довкілля. В якості основних способів були розглянуті: захоронення на полігонах ТПВ, спалювання, компостування, переробки та утилізації.

Одним із методів утилізації шроту є захоронення на полігоні твердих побутових відходів (ТПВ). Саме цим методом користується компанія ПАТ НВЦ «БХФЗ». Один раз на тиждень відходи передають до компанії ТОВ «Екологічні інвестиції», яка в свою чергу захоронює рослинні відходи шроту на полігон ТПВ №5 недалеко села Підгірці.

Полігон ТПВ №5 приймає близько 465 тисяч тон відходів щорічно. На даний момент припинено захоронення на першій карті полігону та розпочато роботи з її рекультивації, друга карта все ще функціонує. Також на полігоні знаходиться приблизно 1 мільйон тон фільтрату. На даний момент з бюджетних коштів міста Київ планують побудувати підпірну стіну довжиною 270 метрів та посилити дамбу № 2, що убезпечить від витоків фільтрату з території полігону. У випадку якщо укріплення не витримає, то фільтрат попаде у річку Сиверку, а далі в Дніпро, що призведе до масштабного отруєння води. Фільтрат утворюється при захороненні твердих побутових відходів вологістю більше 55%, а саме органічних відходів, масова частка яких становить 1/3 від загальної маси, та в наслідок атмосферних опадів. Тому, я вважаю доцільним знайти інший спосіб утилізації органічних відходів, в нашому випадку, рослинного шроту.

Компостування відходів – це спосіб обеззараження побутових, сільськогосподарських та деяких інших промислових твердих відходів,

					03-52.2403.58.19	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		40

створених на основі розкладання органічних речовин мікроорганізмами, в результаті якого утворюється компост [10].

В усьому світі компостування навозу та органічних відходів є найбільш поширеним методом обеззараження і обробки відходів рослинного та тваринного походження. І для цього є вагомі причини, так як цей спосіб переробки здатний вирішувати такі проблеми, як неприємний запах, скорочення комах і хворобоутворюючих мікроорганізмів, покращення родючості і рекультивації полігонів ТБО.

Основними компонентами для компостування є торф, навіз, опале листя, бур'яни, харчові відходи, деревна стружка, рослинні відходи, до яких і відноситься відходи шроту [10].

Існує два способи компостування: один з них – анаеробний, відбувається в умовах, коли органічні матеріали укладаються дуже щільно і кисень відсутній в процесі компостування. Цей метод часто використовується на фермах, але на сьогодні він вважається неефективним і навіть шкідливим, бо при холодному компостуванні зберігаються і поширюються шкідливі фактори (гниль, глисти, яйця шкідників) та не знищується патогенна система.

Кращим варіантом є аеробний спосіб компостування, коли в процесі переробки додається кисень і, по необхідності, волога, глина, солома або торф.

Процес аеробного компостування

У процесі компостування мікроорганізми розкладають органічну речовину і виробляють вуглекислий газ, воду, тепло і гумус, відносно стабільний органічний кінцевий продукт. В оптимальних умовах компостування проходить три етапи:

- 1) мезофільна, або фаза помірної температури, що триває декілька днів;
- 2) термофільна, або високотемпературна фаза, яка може тривати від декількох днів до декількох місяців;
- 3) кількамісячна фаза охолодження і дозрівання.

					03-52.2403.58.19	Арк
						41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

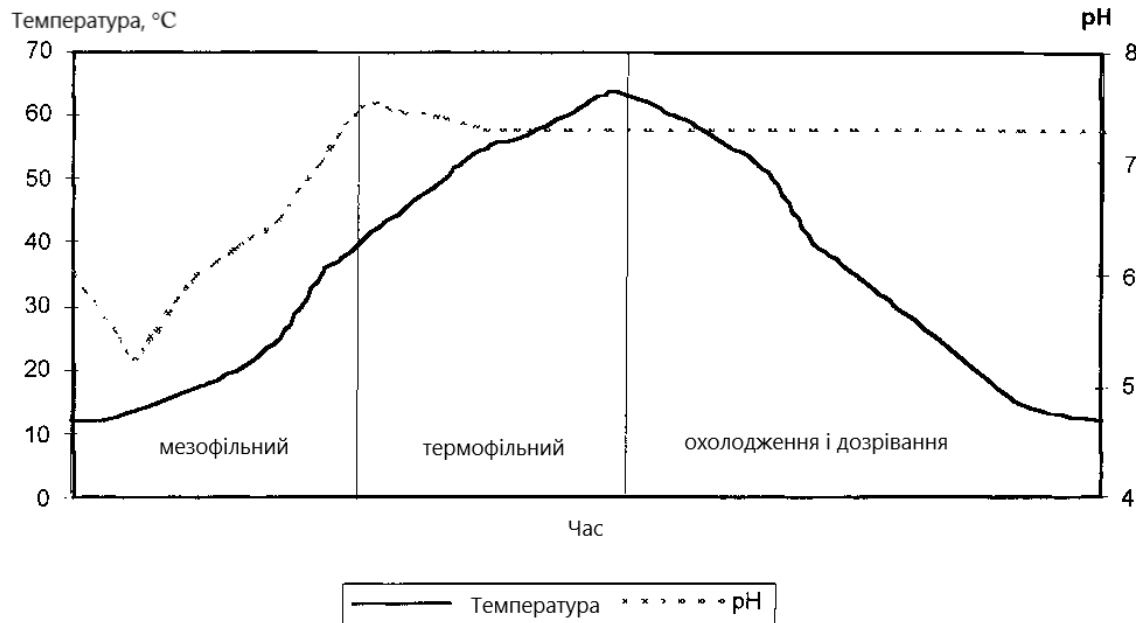


Рисунок 3.1 – Сприятливі показники температури та водневого показника для біодеградації компосту

У різних фазах компостування переважають різні співтовариства мікроорганізмів. Початкове розкладання здійснюють мезофільні мікроорганізми, які швидко руйнують розчинні, сполуки, які легко розкладаються. Тепло, яке вони виробляють, призводить до швидкого зростання температури компосту [12].

Оскільки температура підвищується вище приблизно 40 °C, мезофільні мікроорганізми стають менш конкурентоспроможними і замінюються іншими, які є теплолюбними. При температурі 55 °C і вище, багато мікроорганізмів, які є людськими або рослинними патогенами, знищуються. Оскільки температури понад 65 °C вбивають багато форм мікробів і обмежують швидкість розкладання, використовують аерацію і змішування, щоб підтримувати температуру нижче цієї точки.

Під час термофільної фази високі температури прискорюють розпад білків, жирів і складних, таких як целюлоза і геміцелюлоза, основні структурні молекули рослин. Оскільки виснаження цих високоенергетичних сполук

вичерпується, температура компосту поступово зменшується, і мезофільні мікроорганізми знову приймають на кінцеву фазу «затвердіння» або дозрівання залишилася органічної речовини.

Отже, переваги компостування відходів:

- зменшення обсягу відходів, що захоронюються чи спалюються;
- зниження потреби у площах для захоронення;
- зменшення негативного впливу звалищ на здоров'я населення і довкілля;
- можливість отримання біогазу та органічних добрив;
- позитивний вплив компосту на ґрунти.

В європейських країнах компостується приблизно п'ята частина усіх відходів. З прийняттям у 1999 р. Європейської Директиви по захороненню відходів у більшості країн ЄС було заборонено розміщувати на полігонах несортвані відходи, а також відходи, які біологічно розкладаються. Завдяки цим діям обсяги відходів, що розміщуються на полігонах, значно скоротилися [16].

3.2. Опис методу прискореного польового компостування

Польове компостування полягає в розміщенні суміші сировини в довгих вузьких купах, що називаються буртами, які змішуються на регулярній основі. Змішування матеріалів для компостування підвищує пасивну аерацію. Як правило, бурти насипають висотою від 90 см для щільних матеріалів, таких як гній, до 360 см для легких, об'ємних матеріалів, таких як листя. Вони відрізняються шириною від 300 до 600 см. Обладнання, що використовується для підгортання та, визначає розмір, форму і відстань між вітровими рядами. Ковшові навантажувачі з довгим охопленням можуть будувати високі вітрові ряди. Токарні машини виробляють низькі, широкі вітрові ряди [17].

					03-52.2403.58.19	Арк
						43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



Рисунок 3.2 – Метод польового компостування

Бурти аеруються переважно природним або пасивним рухом повітря (конвекція та газоподібна дифузія). Швидкість повітряного обміну залежить від пористості бурту. Отже, розмір грядки, яку можна аерувати ефективно, визначається її пористістю.

Бурт листя може бути набагато більший, ніж вологий бурт, що містить гній. Там, де грядка занадто велика, анаеробні зони виникають поблизу його центру. Вони вивільняють запахи, коли бурт переміщується.

Невеликі бурти швидко втрачають тепло і можуть не досягти достатньо високих температур для випаровування вологи і знищення патогенів і насіння бур'янів [18].

Для операцій з малим та середнім масштабом змішування може здійснюватися за допомогою фронтального навантажувача або навантажувача ковша на тракторі. Навантажувач піднімає матеріали з вітрового ряду і знову розкидає їх, змішуючи матеріали і перетворюючи у пухку суміш. Навантажувач може перемішувати матеріал з dna бурту з матеріалом на вершині, формуючи новий бурт поряд зі старим. Брути, що перемішуються за

допомогою ковшового навантажувача, часто будуються в тісно розташованих парах, а потім об'єднуються після того, як бурти зменшилися. Якщо потрібно додаткове змішування матеріалів, навантажувач може використовуватися в поєднанні з розкидачем гною [18].

Існує ряд спеціалізованих машин для утворення компосту в буртах, які значно скорочують час і робочу силу, ретельно змішують матеріали і виробляють більш рівномірний компост. Деякі з цих машин прикріплюються до сільськогосподарських тракторів або фронтальних навантажувачів, інші є самохідними.

Дуже важливо дотримуватися графіку обертання. Частота обертання залежить від швидкості розкладання, вмісту води і пористості матеріалів і бажаного часу компостування. Оскільки швидкість розкладання є найбільшою на початку процесу, частота повороту зменшується з віком бруту. Високі суміші можуть вимагати щоденних обертань на початку процесу. По мірі того, як процес триває, частота повороту може бути зменшена до одного повороту на тиждень [19].

У перший тиждень компостування висота вітрового ряду помітно зменшується, а до кінця другого тижня вона може досягати 60 см. На цьому етапі може бути доцільно поєднати два бурти і продовжити графік змішування, як і раніше. Об'єднання буртів є хорошою зимовою практикою збереження тепла, що утворюється під час компостування. Це одна з переваг компостування в буртах. Це універсальна система, яка може бути пристосована до різних умов, викликаних сезонними змінами.

За допомогою методу прискореного компостування в буртах стадія активного компостування зазвичай триває від трьох до дев'яти тижнів залежно від природи матеріалів і частоти обертання. Якщо метою є три тижні, то борт вимагає обертання один або два рази на день протягом першого тижня і кожні три-п'ять днів після цього [20].

Недоліки:

					03-52.2403.58.19	Арк
						45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- вимагає великих ділянок землі, дороговартісного обладнання, постійного постачання робочої сили для підтримки і експлуатації об'єкта
- багаторазові експерименти з різними сумішами
- фільтрат, який виділяються може привести до забруднення ґрунтів і поверхневих вод
- польове компостування є великомасштабною операцією і може підлягати регуляторним вимогам зональності та розміщення

Переваги:

- може існувати в зимовий період
- можливість комбінації сільськогосподарських машин та спеціалізованого обладнання

Для проведення процесу компостування в даній роботі був обраний метод компостування польовим методом через його широке застосування на агрофірмах.

3.3 Обґрунтування обраної технології

Не зважаючи на деякі недоліки методу прискореного польового компостування основним його перевагою є можливість комбінації сільськогосподарських машин та спеціалізованого обладнання.

Тому, для компостування рослинного шроту запропоновано схему прискореного компостування в буртах, яка зображена на рисунку 3.3.

Для задовільного результату та якісного матеріалу на виході застосовують подрібнювач, ворухитель та барабанний просіювач.

					03-52.2403.58.19	Арк
						46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



Рисунок 3.3 – Схема прискореного компостування рослинного шроту

Щоб отримати якісне органічне добриво першим етапом компостування проводиться подрібнення. Для цього використовують мобільний подрібнювач, який зображений на рисунку 3.4



Рисунок 3.4 – Подрібнювач Pronar

Машина використовується для подрібнення муніципальних, зелених, промислових, будівельних відходів, піддонів, залишків після вирубки дерев, коренів, габаритних матеріалів, легкого металу. Подрібнюючими елементами є розташовані синхронно вали, матеріали знаходяться в робочій камері. Сталеві робочі елементи виготовлені із зносостійкого, високоміцного матеріалу, що забезпечує тривалу та якісну роботу машини [22].

Основне завдання прискореного компостування – це перемішування матеріалів, при цьому необхідно контролювати мікробіологічний процес:

- концентраційний рівень CO_2 в компості;
- температуру компосту;
- вологість компосту;
- рівень рН.

Вихідні компоненти перед процесом компостування зважуються і насипаються в довгі купи, тобто грядками. Розташування бортів зображено на рисунку 3.4.

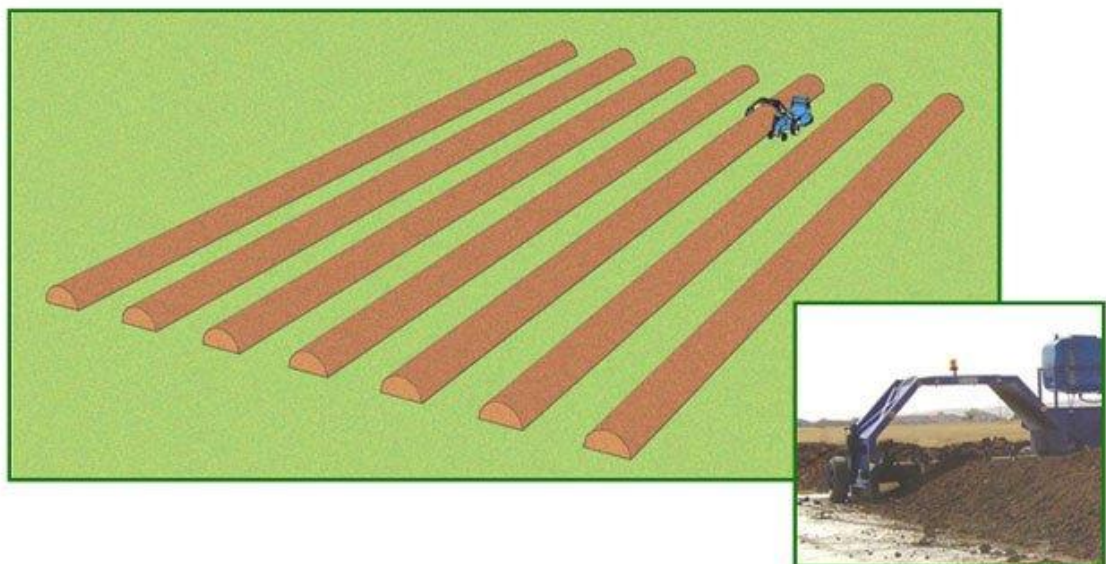


Рисунок 3.5 – Розташування бортів

Ширина бурту близько 4 м, висота до 2 м. Довжина гряди залежить від розмірів ділянки. При наявності декількох видів вихідних матеріалів, матеріали з найменшою щільністю розміщуються на дні, а з найбільшою – вгорі бурту.

Підвищення температур компостної маси – основний показник динаміки процесу ферментації. Контроль за температурою в бурті зручніше здійснювати за допомогою дистанційних термометрів.

Термоштангу потрібно постійно утримувати в різних місцях: з боків, в середині і зверху приблизно на 50-60 см.

Активований зсередини мікробіологічною ферментацією компостний борт схильний до впливу і факторів навколишнього середовища – високої або низької температури, вітру або дощу. Тому, в окремих його частинах створюються різні фізичні умови, і звідси по-різному протікають мікробіологічні процеси.



Рисунок 3.6 – Термоштанга для визначення температури в буртах

У процесі компостування бурти періодично перемішуються ворошителем, який зображений на рисунку 3.7



Рисунок 3.7 – Ворошитель компосту Gk 3000

Таблиця 3.1 – Характеристика ворошителя компосту МВА 4512g

Вага	14 т
Розміри (довжина/ширина/висота)	4.0/5.17/4.6 м
Діаметр вала	1.2 м
Максимальна ширина сваї	4.5 м
Максимальна висота сваї	2.2 м
Швидкість обертання вала	220 об/хв
Продуктивність	3000 м ³ /год
Двигун	Volvo (EU Stage IV. 160 W (218 KM)

Ворушитель компосту Gk 3000 призначений для переробки висушеного органічного матеріалу в цінний компост, шляхом періодичного перемішування насипного матеріалу. З допомогою ворущителя бурт насичується кислородом і звільняється від накопиченого CO₂. Також ворошитель розбиває тверді частинки до оптимального розміру для збільшення площі контактів. Забезпечує необхідну вологість в бурті з допомогою інтегрованою системою зволоження. Дані характеристики

забезпечують необхідні хімічні реакції для виробництва високоякісного компосту [23].

Обладнання управляється з допомогою трактора. В транспортному положенні воріт встановлюється вертикально з допомогою гідравлічного пістона. Це дозволяє збільшити маневреність та транспортування ворущителя. Ворущитель компосту Gk 3000 передній рухається над валком з регульованою швидкістю (0-300 м / год) встановленою оператором. Барабан перемішує і проштовхує матеріал з зовнішніх сторін бурту в середину, що створює дуже акуратний і чіткий трикутної форми бурт [23].

Ворущитель компосту Gk 3000 обладнаний ємкістю на 800 л і інтегрованою системою обприскуванням. Це дає можливість обприскувати матеріал водою або іншими рідинами під час перевертання або для зволоження, або забезпечення необхідними харчовими речовинами. Насос розбризкує рідину, яка передається з прикріпленої ємності через форсунки, розташовані на вершині тунеля [23].

Після шести тижнів процесу компостування готовий продукт відправляється на просіювання. Для цього використовують мобільні барабанні просіювачі для ефективного розділення вхідного матеріалу на кілька фракцій різного розміру.

Барабанний просіювач Pronar MPB 18.47 дозволяє якісно і швидко впорядкувати величезні кількості матеріалу завдяки міцній конструкції і простим принципом роботи: матеріал, який необхідно відсортувати рівномірно подається в обертовий барабан гуркоту де проходить уздовж отворів різного діаметру. Дрібні частинки провалюються крізь ситову систему просіювача, а сміття, що залишилося продовжує рух і відправляється в отвори відповідного розміру[24].

					03-52.2403.58.19	Арк
						51
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

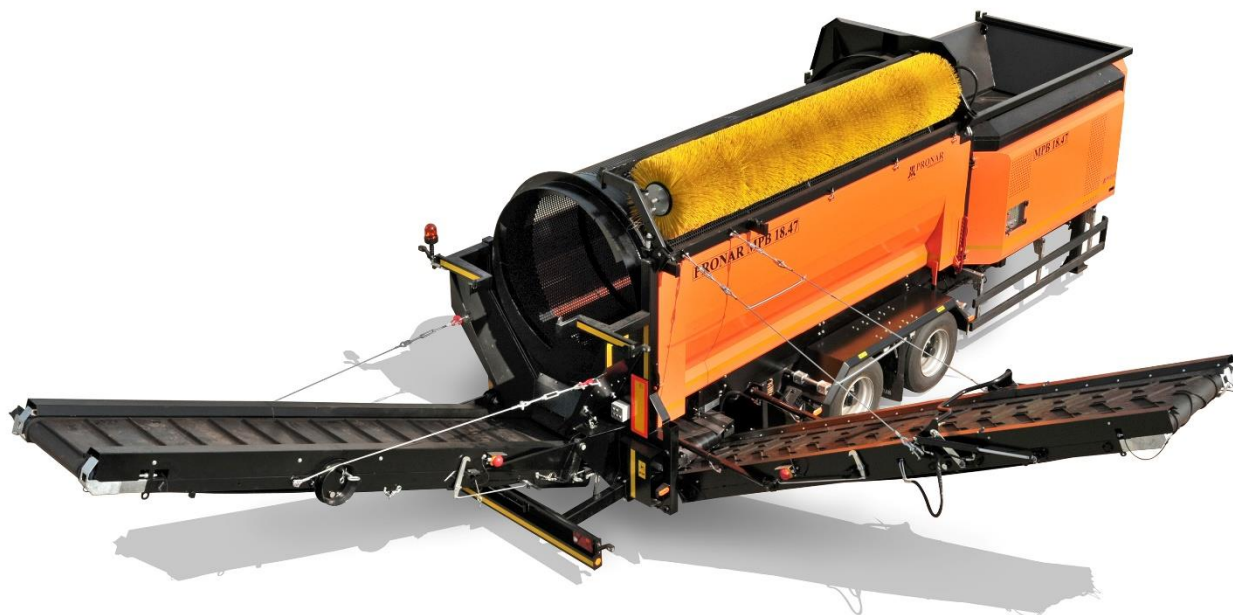


Рисунок 3.8 – Барабанный просіювач Pronar MPB 18.47

Таблиця 3.2 – Технічні характеристики Pronar MPB 18.47

Шасі	2-осьові, центрально-осьові
Вага	15500 кг
Додаткова швидкість	80 км/ч
Управління гідравлічним живильником	Diesel 62 кВ
Електричне живлення управління	12 В
Електричне живлення освітлення	12 і 24 В
Розміри барабана (довжина х ширина), м	4,7 х 1,8
Швидкість обертів барабана, об/хв	до 23
Розміри завантажувальної коробки, м	3,4 х 1,8
Вантажомісткість завантажувальної коробки, м ³	4,2
Висота завантаження	2,8
Транспортний розмір (довжина, ширина, висота), м	10,8 х 2,5 х 3,8
Гальмівна система	система EBS
Ефективна поверхня сита м ²	22,1

Значною перевагою МРВ 18.47 є можливість управління пультом. Оператор може дуже швидко встановити необхідні параметри (швидкість обертання барабана, швидкість пересування стрічки в завантажувальному ковші, кут нахилу транспортерів) і почати роботу [24].

Завдяки стійкій конструкції і простим принципом дії мобільні барабанний просіювач МРВ 18.47 ідеально підходить для роботи з різними матеріалами – землею, компостом, комунальними відходами і біомасою [24].

3.4. Методика розрахунку якісних параметрів компостування

Одним з перших завдань у розвитку успішної програми компостування є отримання правильної комбінації інгредієнтів. Для вирішення цієї задачі була розроблена методика розрахунку якісних параметрів компостування за допомогою правильної комбінації інгредієнтів. У цьому відношенні особливо важливі два параметри: вміст вологи та співвідношення вуглецю до азоту (C/N) [25].

Волога є необхідною для всіх живих організмів, і більшість мікроорганізмів, у яких відсутні механізми утримання вологи (як і наша шкіра), є особливо чутливими в цьому відношенні. Нижче вмісту вологи від 35 до 40% швидкості розкладання значно знижуються; нижче 30% вони практично зупиняються. Занадто багато вологи, однак, є одним з найпоширеніших факторів, що призводять до анаеробних умов і внаслідок цього виникають скарги на запах. Верхня межа вологості змінюється з різними матеріалами і є функцією їх розмірів частинок і структурних характеристик, які впливають на їх пористість. Для більшості компостних сумішей рекомендована верхня межа вмісту вологи становить від 55 до 60%. Оскільки компост, як правило, є процесом сушіння (через випаровування внаслідок отримання мікробіологічного тепла), початковий вміст вологи зазвичай знаходиться в цьому верхньому діапазоні [25].

					03-52.2403.58.19	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		53

З багатьох елементів, необхідних для мікробного розкладання, вуглець і азот є найважливішими і найчастіше обмежуючими (іноді може бути обмеженням також фосфор). Вуглець є як джерелом енергії, так і основний будівельний блок, що становить близько 50% маси мікробних клітин.

Азот є найважливішим компонентом білків, і бактеріям, біомаса яких перевищує 50% білка, потрібне багато азоту для швидкого зростання. Якщо азоту дуже мало, то мікробна популяція не виросте до оптимального розміру, а компостування сповільниться. Навпаки, занадто багато азоту дозволяє швидко рости мікроорганізми і прискорює розпад, але це може створити серйозні проблеми з запахом, оскільки кисень використовується і відбуваються анаеробні умови. Крім того, частина цього надлишкового азоту буде виділятися як газ аміаку, який генерує запахи. Таким чином, матеріали з високим вмістом азоту, наприклад, з підрізання свіжої трави, вимагають більш ретельного керування для забезпечення адекватного транспортування кисню, а також ретельного змішування з відходами з високим вмістом вуглецю. Для більшості матеріалів відношення C/N приблизно від 30 до 1 (за вагою). Потрібно утримувати ці елементи в наближеному балансі, хоча деякі інші фактори також можуть вплинути на результат [26].

Для точного розрахунку та дотримання технологій поставлених в роботі задач були проведені наступні розрахунки..

Визначення кількості вологи для сприятливого компостування:

$$G = \frac{M_1 \cdot Q_1 \cdot M_2 \cdot Q_2 \cdot M_3 \cdot Q_3}{Q_1 + Q_2 + Q_3},$$

де Q_n – маса матеріалів

G – ціль вологості

M_n – вміст вологості інгредієнтів

					03-52.2403.58.19	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		54

Рівняння трьох компонентів для співвідношення C/N:

$$R = \frac{Q_1(C_1 \cdot (100 - M_1) + Q_2(C_2 \cdot (100 - M_2) + Q_3(C_3 \cdot (100 - M_3))}{Q_1(N_1 \cdot (100 - M_1) + Q_2(N_2 \cdot (100 - M_2) + Q_3(N_3 \cdot (100 - M_3))}$$

де R – ціль співвідношення C/N

C_n – відсоток карбону

N_n – відсоток нітрогену

Отриманим рішенням є:

$$Q_2 = \frac{A}{B} \quad Q_3 = \frac{C}{B}$$

$$A = Q_1(M_1 C_3(100 - M_3) - M_1 R N_3(100 - M_3) - M_3 C_1(100 - M_1) + R N_3(100 - M_3)G - R N_1(100 - M_1)G + C_1(100 - M_1)G - C_3(100 - M_3)G + M_3 R N_1(100 - M_1))$$

$$B = R N_2(100 - M_2)G - R N_2(100 - M_2)M_3 - R N_3(100 - M_3)G + R N_3(100 - M_3)M_2 - C_2(100 - M_2)G + C_2(100 - M_2)M_3 + C_3(100 - M_3)G - C_3(100 - M_3)M_2$$

$$C = Q_1(R N_1(100 - M_1)G - R N_1(100 - M_1)M_2 - R N_2(100 - M_2)G + R N_2(100 - M_2)M_1 - C_1(100 - M_1)G + C_1(100 - M_1)M_2 + C_2(100 - M_2)G - C_2(100 - M_2)M_1)$$

В таблиці 3.3 представлена характеристика матеріалів, які ми будемо використовувати для компостування.

					03-52.2403.58.19	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		55

Таблиця 3.3 – Характеристика матеріалів

Назва інгредієнта	Маса, кг Q_n	Вологість, % M_n	Вміст Карбону, % C_n	Вміст Нітрогену, % N_n
Рослинний шрот	77588	82	45	2,4
Курячий послід	103 308	80	42	5
Листя	63 186	35	50	0,75

Необхідні умови для утворення якісного компосту:

Вологість: $G = 60\%$

C/N співвідношення: $R = 30$

$$A = 77588 \cdot (77 \cdot 42 \cdot (100 - 80) - 77 \cdot 30 \cdot 5 \cdot (100 - 80) - 80 \cdot 45 \cdot (100 - 77) + 30 \cdot 5 \cdot (100 - 80) \cdot 60 - 30 \cdot 2.4 \cdot (100 - 77) \cdot 60 + 45 \cdot (100 - 77) \cdot 60 - 42 \cdot (100 - 80) \cdot 60 + 80 \cdot 30 \cdot 2.4 \cdot (100 - 77))$$

.

$$A = -1\,885\,388,4$$

$$B = 30 \cdot 0.75 \cdot (100 - 35) \cdot 60 - 30 \cdot 0.75 \cdot (100 - 35) \cdot 80 - 30 \cdot 5 \cdot (100 - 80) \cdot 60 + 30 \cdot 5.0 \cdot (100 - 80) \cdot 35 - 50 \cdot (100 - 35) \cdot 60 + 50 \cdot (100 - 35) \cdot 80 + 42 \cdot (100 - 80) \cdot 60 - 42 \cdot (100 - 80) \cdot 35$$

$$B = -18,25$$

$$C = 7588 \cdot (30 \cdot 2.4 \cdot (100 - 77) \cdot 60 - 30 \cdot 2.4 \cdot (100 - 77) \cdot 35 - 30 \cdot 0.75 \cdot (100 - 35) \cdot 60 + 30 \cdot 0.75 \cdot (100 - 35) \cdot 77 - 45 \cdot (100 - 77) \cdot 60 + 45 \cdot (100 - 77) \cdot 35 + 50 \cdot (100 - 35) \cdot 60 - 50 \cdot (100 - 35) \cdot 77)$$

$$C = -1\,153\,151,65$$

					03-52.2403.58.19	Арк
						56
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Визначимо необхідний об'єм курячого послідку та листя:

$$Q_2 = \frac{1885388.4}{18,25} = 103\,308,953$$

$$Q_2 = \frac{1153151,65}{18,25} = 63\,186,39$$

На рисунку 3. 9 зображено відсоткове співвідношення інгредієнтів необхідне для сприятливих умов протікання процесу компостування.

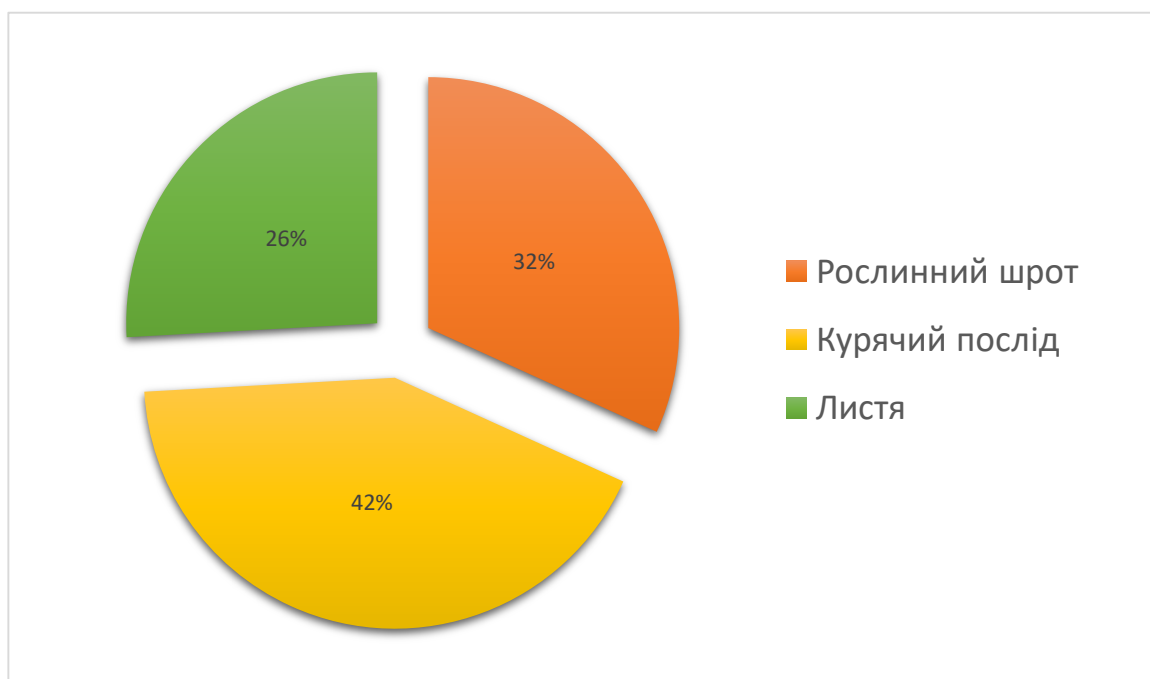


Рисунок 3.9 – Відсоткове співвідношення інгредієнтів необхідне для сприятливих умов протікання процесу компостування

Отже, якщо ми змішаємо 77 588 кг рослинного шроту, 103 308 кг курячого посліду та 63 186 кг листя, то наша суміш буде відповідати зазначеним цілям, а саме вологості 60% та співвідношенню C/N 30:1.

Висновки до розділу 3

1. Було проаналізовано такі методи утилізації органічних відходів як: захоронення на полігоні, спалювання та компостування. Враховуючи значний негативний вплив на навколишнє середовище перших двох третій вважається, як найдоцільніший варіант по відношенню до екосистеми.

2. Запропоновано комплекс машинного устаткування, яке використовується у методі прискореного польового компостування та компонується з сільськогосподарським обладнанням. Тому, було запропоновано співпрацю з підприємством ПАТ Птахофабрика "Васильківська" на якому застосовується необхідне обладнання для впровадження розробленої технології утилізації відпрацьованих рослин фармацевтичного походження.

3. Процес компосту залежить від багатьох факторів, особливо: співвідношення вуглець-азот, поверхня площі аерації, вологості та температури. Для досягнення якісного кінцевого продукту важливою умовою є підтримання балансу між цими продуктами. Тому, мною було розраховано співвідношення необхідних інгредієнтів, яке задовольняє поставлені цілі.

					03-52.2403.58.19	Арк
						58
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4. ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАПРОВАДЖЕНИХ ЗАХОДІВ

4. 1 Розрахунок повної собівартості одиниці продукції при технології прискореного компостування в буртах

Собівартість продукції – найважливіший показник, який відображає в грошовій формі всі витрати підприємства, пов’язані з виробництвом та реалізацією продукції. Для обчислення собівартості продукції важливе значення має визначення складу витрат, які до неї включаються – калькулювання.

Витрати на основну заробітну плату працівників Z_p за відповідними найменуваннями робіт розраховують за формулою:

$$Z_p = \sum_{i=1}^n C_i \cdot t_i, \quad (4.1)$$

де C_i – погодинна тарифна ставка працівника відповідного розряду, за виконану відповідну роботу, грн/год;

t_i – час роботи працівника на визначеній i -тій технологічній операції при виготовленні одного виробу, год.

Погодинну тарифну ставку працівника відповідного розряду C_i визначимо за формулою:

$$C_i = C_1 \cdot K_i,$$

де K_i – коефіцієнт міжкваліфікаційного співвідношення для встановлення тарифної ставки робітнику відповідного розряду;

C_1 – тарифна ставка першого розряду, згідно з чинним законодавством;

$C_1 = 3723$ грн/місяць

					03-52.2403.74.19				
Змн	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАПРОПОНОВАНИХ ЗАХОДІВ	Літ.	Арк.	Аркушів	
Розроб.		Бруско О. А.							
Перевір.		Тверда О. Я.					60		
Реценз.						КПІ ім. Ігоря Сікорського, ІЕЕ			
Н. Контр.		Репін М. В.							
Затверд.		Ткачук К. К.							

Таблиця 4.1 – Міжкваліфікаційні співвідношення для встановлення тарифних ставок робітникам

Розряд	1	2	3	4	5	6
Коефіцієнт	1,0	1,04	1,25	1,45	1,67	1,87

Витрати на основну заробітну плату працівників зведено до таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 Витрати на заробітну плату

Найменування посади	Кількість	Розряд роботи	Тривалість операції, год/міс	Погодинна тарифна ставка	Число днів роботи	Місячний посадовий оклад
Технолог	1	6	160	46,35	24	7 416
Оператор	2	3	192	24,23	24	9 304,32
Технік	1	2	192	20,17	24	3872,64

Розрахуємо витрати на основну заробітну плату працівників Z_p за відповідними найменуваннями робіт за формулою:

$$Z_p = 46,35 * 8 + 2(24,23 * 8) + 20,17 * 8 = 917,04 \text{ грн/день}$$

Додаткова заробітна плата працівників розраховується як 10...15% від основної заробітної плати працівників за формулою:

$$Z_{\text{дод}} = N_{\text{дод}} \cdot Z_p,$$

де $N_{\text{дод}}$ – норма нарахування додаткової заробітної плати.

$$Z_{\text{дод}} = 0,15 * 917,04 = 137,5 \text{ грн}$$

Нарахування на заробітну плату працівників розраховується як єдиний соціальний внесок роботодавця – 22% – від суми основної та додаткової заробітної плати робітників за формулою:

$$З_{\text{н}} = (З_{\text{дод}} + З_{\text{р}}) \cdot Н_{\text{зп}},$$

де – $Н_{\text{зп}}$ – норма нарахування на заробітну плату працівників

$$З_{\text{н}} = (137,5 + 917,04) \cdot 0,22 = 231,9 \text{ грн/день}$$

Розрахунок основних і додаткових витрат на заробітну плату за рік:

$$З_{\text{рік}} = (917,04 \cdot 24 \cdot 12 + 137,5 \cdot 24 \cdot 12) - 231,9 \cdot 24 \cdot 18 = 425311,68 \text{ грн/рік}$$

Амортизаційні відрахування по кожному виду обладнання та приміщення можуть бути розраховані з використанням прямолінійного методу амортизації за формулою:

$$A_{\text{обл}} = \frac{Ц_{\text{в}} \cdot t_{\text{вик}}}{T_{\text{в}} 12},$$

де $Ц_{\text{в}}$ – балансова вартість обладнання, грн.;

$t_{\text{вик}}$ – термін використання обладнання, приміщень під час встановлення, місяців;

$T_{\text{в}}$ – строк корисного використання обладнання, приміщень тощо, років, згідно податкового законодавства.

$$A_{\text{обл}_1} = \frac{49600 \cdot 12}{20 \cdot 12} = 2480 \text{ грн}$$

$$A_{\text{обл}_2} = \frac{3\,018\,740 \cdot 12}{20 \cdot 12} = 4900 \text{ грн}$$

					03-52.2403.58.19	Арк
						61
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$A_{\text{обл}_3} = \frac{928\,000 \cdot 12}{20 \cdot 12} = 46400 \text{ грн}$$

$$A_{\text{обл}_4} = \frac{2\,653\,000 \cdot 12}{20 \cdot 12} = 13265 \text{ грн}$$

$$A_{\text{обл}_5} = \frac{2700 \cdot 12}{20 \cdot 12} = 135 \text{ грн}$$

Результати розрахунків занесемо до таблиці 4.3.

Таблиця 4.3 – Амортизаційні відрахування

Найменування обладнання	Кількість, шт.	Вартість	Строк використання, років	Термін використання, місяців	Амортизаційні відрахування, грн
Автоматичні ваги	1	49600	20	12	2480
Мобільний барабанний грохот Pronar MPB 18.47	1	3 018 740	20	12	150 937
Ворошитель	3	928 000	20	12	46400
Подрібнювач	1	2 653 000	20	12	13265
Термоштанга	3	2700	20	12	135

$$A_{\text{обл}} = 2480 + 150937 + 46400 + 13265 + 135 = 213\,217 \text{ грн}$$

Борщагівський ХФЗ віддає безкоштовно відпрацьовані відходи рослинного походження на Птахофабрику, замість того, щоб платити за послугу утилізації на полігоні ТБВ, що становить 38 794 грн. Необхідну кількість листя, яке було зібране в селі привозять комунальні служби. Тому, вартість за матеріали дорівнює нулю.

Занесемо до таблиці 4.3 річні статті витрат на реалізацію даної технології.

Таблиця 4.3 – Витрати на реалізацію технології

Статті витрат, річні	Всього, грн
Витрати на паливо, грн	62 553,6
Основна і додаткова заробітна плата, грн	42 5311,68
Витрати на обладнання, грн	8 513 440
Амортизаційні відрахування, грн	213 217
Витрати на збут, грн	12 125
Разом витрат, грн	9 226 647,28

Плановий об'єм виробництва становить 10 000 т/рік, а ринкова ціна компосту за 1 т – 300 грн. Отже, розрахуємо собівартість:

$$C_{\text{ком}} = \frac{62\,553,6 + 42\,5311,68 + 213\,217 + 12\,125}{10000} = 65 \text{ грн/т}$$

4.2 Визначення еколого-економічного ефекту від впровадження технологію прискореного компостування в буртах для утилізації рослинних відходів

Ефект від охорони навколишнього середовища впливає на покращення економічних показників виробництва.

Оцінка ефективності – це порівняння результатів з витратами. До неї ставляться дві вимоги:

- 1) по можливості повніше охоплювати всі соціально-економічні наслідки у різних сферах господарства як у найближчий період, так і у віддаленій перспективі;
- 2) найповніше врахувати всі витрати, пов'язані із здійснюваними заходами

Розрахунок еколого-економічного ефекту:

$$E = (Y_{\text{пр}} + \Delta D) - (C + E_n * K),$$

де ΔD – додатковий дохід, грн;

K – одноразові капіталовкладення

C – експлуатаційні витрати

E_n – нормативний коефіцієнт = 0,15

$Y_{\text{пр}}$ – вартість за послугу спалення курячого посліду

$$E = (150000 + 3000000) - (713207,28 + 0,15 * 8513440) = 1990223,28 \text{ грн}$$

Період окупності впровадженої технології:

$$T_{\text{ок}} = \frac{B}{E}$$

$$T_{\text{ок}} = \frac{1990223,28}{1159776,72} = 1,7 \text{ рік}$$

Висновки до розділу 4

1. Борщагівський ХФЗ віддає безкоштовно відпрацьовані відходи рослинного походження на Птахофабрику, замість того, щоб платити за послугу утилізації на полігоні ТБВ, що становить 38 794 грн.

2. Враховуючи те, що плановий об'єм виробництва компосту на птахофабриці 10 000 т/рік та витрати на виробництво дорівнюють 713 207,28 грн/рік, собівартість готової продукції становить 65 грн/т.

3. Птахофабрика до впровадження польового компостування сплачувала за 10 000 т курячого посліду 150 000 грн. Після необхідних капіталовкладень у вигляді спеціального обладнання дохід від реалізованого

					03-52.2403.58.19	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		64

продукту склав 3 000 000 грн/рік, а еколого-економічний ефект становить – 1 990 223,28 грн. Період окупності – 1,7 років.

					03-52.2403.58.19	Арк
						65
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5 ОХОРОНА ПРАЦІ

5.1 Загальні відомості

В даному дипломному проекті запропоновано утилізацію рослинних відходів, які утворилися внаслідок екстрагування, технологію прискореного компостування в буртах на ПАТ Птахофабрика "Васильківська"

При реалізації даного впровадження дотримання та організація умов праці відбувається: на підприємстві ПАТ НВЦ «Борщагівський ХФЗ», а саме цеху №1, де виготовляється екстракт та при передачі відпрацьованих рослинних відходів та їх вивезення на ПАТ "Васильківська".

5.2 Аналіз виробничого травматизму на підприємстві через розрахунок коефіцієнтів важкості і частоти травматизму

Метою дослідження виробничого травматизму є розроблення заходів до запобігання нещасних випадків при пересуванні по території підприємства і під час передачі рослинних відходів. Для цього необхідно систематично аналізувати і узагальнювати їх причини [29].

Для вивчення виробничого травматизму використовують різні методи. Найпоширеніші і взаємодоповнюючі – статистичний, монографічний, економічний, ергономічний та психофізіологічний методи.

Аналіз причин виробничого травматизму дозволяє розділити їх умовно на організаційні, технічні, психофізіологічні та санітарно-гігієнічні.

На даному підприємстві по виробництву фармацевтичних препаратів відсутній, так як працівники чітко дотримуються правил з техніки безпеки.

					03-52.2403.74.19						
Змн	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							
Розроб.		Бруско О. А..			ОХОРОНА ПРАЦІ			Літ.	Арк.	Аркушів	
Перевір.		Козлов С. С.								67	
Реценз.								КПІ ім. Ігоря Сікорського, ІЕЕ			
Н. Контр.		Репін М. В,									
Затверд.		Ткачук К. К,									

5.3 Санітарні умови праці на виробництві

На підприємстві згідно постанови Кабінету Міністрів державного нагляду охорони праці від 3 серпня 1993р. №73 створена служба охорони праці, яка відповідає за виконання правових, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних, соціально-економічних, і лікувально-профілактичних заходів, спрямованих на запобігання нещасним випадкам [29].

5.4 Мікроклімат виробничого приміщення

Для забезпечення здорових і безпечних умов праці людини, повітряне середовище, яке оточує людину повинно відповідати встановленим санітарно-гігієнічним нормам. Нормування виробничого мікроклімату здійснюється за ДСН 3.3.6.042-99 Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень.

Серед цих нормативів особливе значення мають метеорологічні умови на робочих місцях. Основні параметри: температура повітря в приміщенні, °С; відносна вологість повітря, %; рухливість повітря, м/с; теплове випромінювання, Вт/м².

Всі ці параметри поодиночі, а також у комплексі впливають на фізіологічну функцію організму – його терморегуляцію і визначають самопочуття. Температура людського тіла повинна залишатися постійною у межах 36...37°C незалежно від умов праці [30].

Підтримання встановлених норм мікроклімату забезпечується за рахунок:

- теплоізоляції нагрітого обладнання, трубопроводів;
- герметизації обладнання;
- вентиляцій виробничих приміщень.

Контроль мікроклімату повинен проводитись двічі на рік.

					03-52.2403.58.19	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		67

5.5 Запиленість і загазованість на цеху №1

Для створення здорових і безпечних умов праці на заводі потрібно мати гігієнічне нормування шкідливих речовин, надійні способи визначення їх концентрацій у повітрі і сучасне технічне та організаційне забезпечення їх знешкодження.

В залежності від ступеня токсичності, фізико-хімічних властивостей, шляхів проникнення в організм, санітарні норми встановлюють гранично допустимі концентрації (ГДК) шкідливих речовин в повітрі робочої зони виробничих приміщень, перевищення яких не припустиме [30].

Вміст шкідливих речовин в повітрі робочої зони підлягає систематичному контролю для попередження перевищення ГДК.

В приміщеннях, де не можна створити нормальні, відповідні до норм мікроклімату умови, застосовують засоби індивідуального захисту (ЗІЗ).

При тривалій роботі в недостатньо вентиляційних приміщеннях виникає можливість отруєння газом, тому треба здійснювати повсякденний контроль за справністю роботи приточно - витяжної вентиляції.

Проектування виробничих приміщень, технологічних процесів, обладнання та вентиляцій, а також попереджувальний та поточний нагляд за дією на організм людини ведеться відповідно до системи охорони здоров'я України.

5. 6 Шум

Одним із найбільш розповсюджених негативних факторів, які впливають на людину, являється шум.

Основна ціль нормування шуму на робочих місцях – встановлення допустимих рівнів шуму, які при щоденному впливі протягом всього робочого дня і протягом багатьох років не можуть викликати суттєвих захворювань організму людини і не заважають його нормальній трудовій діяльності.

					03-52.2403.58.19	Арк
						68
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Допустимі рівні шуму на робочих місцях регламентуються за ДСН 3.3.6.03799 Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку. Київ, 2000. Цей стандарт також встановлює класифікацію шуму, вимоги до шумових характеристик і до захисту від шуму на робочих місцях [31].

Для зниження шуму в промислових умовах на підприємстві використовують п'ять методів: зменшення шуму в джерелі його виникнення; зміну напрямку випромінювання від джерела шуму; будівельно-акустичний; зменшення шуму на шляху його розповсюдження; використання засобів індивідуального захисту (ЗІЗ).

5. 7 Освітлення виробничих приміщень

Правильно виконане раціональне освітлення промислових підприємств має важливе значення для виконання всіх видів робіт. Раціональне освітлення є важливим фактором загального збільшення продуктивності праці.

СНиП 230595 Строительные нормы и правила. Естественное и искусственное освещение. М., 1995 є основним документом, який визначає норми та вимоги до освітленості виробничих та допоміжних приміщень.

Таким чином, вимоги, які ставляться до раціонального освітлення:

- достатня освітленість робочого місця (нормована);
- рівномірне освітлення;
- відсутність тіней, особливо рухомих, на робочій поверхні;
- захист від сліпучої дії джерела світла;
- вірний вибір напрямку світла.

Все це сприяє підтримці високого рівня працездатності та зберігає здоров'я людини, скорочує травматизм.

В залежності від джерела світла виробниче освітлення може бути трьох видів:

- 1) природне освітлення – прямим або відбитим світлом сонця (небосхилу) через світлові прорізи в зовнішніх відгороджуючих конструкціях

					03-52.2403.58.19	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		69

приміщень;

- 2) штучне освітлення – призначене для освітлення в темні години доби або в приміщеннях, де немає природного світла. Здійснюється електричними джерелами світла (лампи розжарювання);
- 3) сполучене освітлення характеризується одночасним поєднанням природного та штучного освітлення в світлі години доби.

Природне освітлення поділяється на бічне (одностороннє та двостороннє), верхнє (коли ліхтарі та світлові прорізи знаходяться в покритті або в стінах під ним), комбіноване (коли сполучається бічне і верхнє освітлення).

Штучне освітлення поділяється на робоче, аварійне, евакуаційне та охоронне.

В даному проекті, в цеху №1, використовують штучне освітлення.

5.8 Пожежна безпека

Пожежна безпека підприємства забезпечується ще на стадії проектування і розробки генерального плану відповідно до вимог санітарно-гігієнічних і протипожежних правил і будівельних норм і правил ДНАОП 0.011.0195 Правила пожежної безпеки України [31].

Кожне приміщення проектового підприємства забезпечене, первинними засобами пожеггасіння:

- внутрішніми пожежними водопроводами;
- вогнегасниками (хімічно-пінними, порошковими);
- сухим піском;
- пожежними гідрантами і пожежними кранами ГК-1.

Обов'язково на підприємстві у кожному цеху є пожежна дружина (зі списком працівників відповідальних за певні дії в разі виникнення пожежі).

Важливими пожежнопрофілактичними вимогами є зонування території підприємства за функціональними ознаками будівель і споруд. Це групування і розташування їх приймається згідно з призначенням, ступенем вогнестійкості,

					03-52.2403.58.19	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		70

вибуховою і пожежною небезпекою розміщених в них виробництв, згідно з наявністю шкідливих речовин та характерних шкідливих виробничих факторів фізичного, хімічного і біологічного походження, небезпекою їх розповсюдження в залежності від напряму діючих на території вітрів та інших факторів.

Також, важливим заходом пожежної безпеки на території підприємства є дотримання правил проведення робіт із відкритим вогнем, які необхідно виконувати в спеціально відведених місцях.

5. 9 Техніка безпеки під час обслуговування обладнання

Для забезпечення безпечної експлуатації обладнання необхідно дотримуватись правил, основним з яких є суворе дотримання інструкцій безпеки на робочих місцях.

Основні правила техніки безпеки при експлуатації обладнання на підприємстві:

- перевірка робочого місця (освітленість, стан підлоги);
- перевірка наявності документації по техніці експлуатації обладнання, ведення технологічного режиму;
- перевірка сигналізації, запірної арматури, подачі пари, повітря, води і продукту.

Обладнання, яке в процесі роботи виділяє виробничі шкідливі частки (пил, пару, газ, вологу) в навколишнє середовище, повинно бути герметизоване і забезпечене аспіраційними вентиляційними установками [31].

Висновки до розділу 5

Велику роль у виробництві відіграє підготовка персоналу, тому штат повинен мати достатню кількість кваліфікованого персоналу, що здатен на гідному рівні вирішувати всі задачі, які пов'язані з виробництвом. Кожен співробітник повинен чітко знати та виконувати свої обов'язки, а також чітко розуміти індивідуальну відповідальність. Також, не мало важливим є те, що кожен співробітник повинен пройти детальний інструктаж про принципи і

					03-52.2403.58.19	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		71

правила виробничого процесу, правила безпеки на виробництві та правила охорони праці. Працівники повинні підвищувати кваліфікацію та мати відповідну до фаху всебічну освіту. На даному підприємстві повинні бути оптимальні умови для праці, тобто в достатній кількості розраховані санітарно-побутові приміщення, запиленість, загазованість і освітлення приміщень, а також шум і вібрація повинні бути на допустимих рівнях.

Напруженість персоналу і монотонність праці необхідно компенсувати шляхом організації раціональних режимів праці і відпочинку.

					03-52.2403.58.19	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		72

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

ПАТ НВЦ «Борщагівський ХФЗ» є прикладом відповідального виробника, який дбає не лише про якість свого продукту, відповідні умови праці та розвиток персоналу, а й відповідально відноситься до нормування викидів в екосистему та охорони довкілля. Це підтверджують впровадження європейських та міжнародних стандартів у сфері якості (GMP, ISO 9001), дистрибуції (GDP), екологічного менеджменту (ISO 14001), енергоменеджменту (ISO 50001), охорони здоров'я та безпеки праці персоналу (OHSAS 18001), а також соціальної відповідальності (SA 8000).

Відпрацьована система управління процесами дає можливість для вдосконалення деталей та вирішення глобальних проблем. Тому, під час практики на Борщагівському ХФЗ мною було проаналізовано екологічний стан підприємства, відходи, які утворюються на даному фармацевтичному підприємстві та його вплив на довкілля.

У цеху №1, де відбувається технологічний процес екстракції рослин утворюються відходи у вигляді рослинного шроту у кількості 77 588 кг/рік, які ПАТ НВЦ «БХФЗ» передає організації ТОВ «Екологічні інвестиції» та сплачує за послугу 38 794 грн/рік.

Тому, мною було запропоновано укласти договір з ПАТ Птахофабрика "Васильківська" для передачі рослинних відходів, як інгредієнту для компостування. На підприємстві ПАТ Птахофабрика "Васильківська" було впроваджено технологію прискореного польового компостування для утилізації курячого посліду, яка потребує целюлозовмістних компонентів, а склад відпрацьованих рослин дозволяє задовільнити в цьому птахофабрику.

					03-52.2403.74.19						
Змн	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ			Літ.	Арк.	Аркушів	
Розроб.		Бруско О. А.									
Перевір.		Сергієнко М. І								75	
Реценз.								КПІ ім. Ігоря Сікорського, ІЕЕ			
Н. Контр.		Репін С. В,									
Затверд.		Ткачук К. К,									

Як результат співпраці, Борщагівський ХФЗ економить щорічно 38 794 грн. В свою чергу, птахофабрика до впровадження польового компостування за послугу спалювання сплачувала за 10 000 т курячого посліду 150 000 грн. Після необхідних капіталовкладень у вигляді спеціального обладнання дохід від реалізованого продукту склав 3 000 000 грн/рік, а еколого-економічний ефект – 1 990 223,28 грн, період окупності – 1,7 років.

В дипломному проекті вирішується проблема утилізації органічних відходів, які утворюються на фармацевтичному виробництві та відправляються на полігон. Анаеробне розкладання органічних компонентів ТПВ на звалищах призводить до щорічних викидів парникових газів до навколишнього середовища, зокрема метану, що складає 11,5% від маси антропогенних викидів цього газу в Україні. Тому, дану методику доцільно адаптувати до будь-якого фармацевтичного підприємства в Україні, при умові відпрацьованої схеми управління поводження з відходами фармацевтичного походження.

					03-52.2403.58.19	Арк
						74
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. ПАТ НВЦ «Борщагівський ХФЗ»: офіційний сайт URL: <http://bcpp.com.ua/>
2. Голубка В. Механізм регулювання фармацевтичного ринку: сутність, класифікація та роль у забезпеченні конкурентоспроможності Економічний форум, 2015.
3. Управління навколишнім середовищем. Оцінка життєвого циклу. Певна мета, сфера дослідження і інвентаризаційний аналіз ICO 14041-2000. URL: http://www.mintrans.gov.ua/uk/mtzu_decrees/print/625.html.
4. Букеева, А. Б., С. Ж. Кудайбергенова Обзор современных методов выделения биоактивных веществ из растений, 2012. с. 192-197.
5. Управління навколишнім середовищем. Оцінювання екологічної ефективності. Загальні вимоги : ICO 14031-2001 . URL: http://www.mintrans.gov.ua/uk/mtzu_decrees/print/625.html
6. . Білявський Г. О., Р. С Фурдуй, І. Ю. Костіков та ін. Основи екології, 2005. 408 с.
7. О. В. Посилкіна, Р. В. Сагайдак-Нікітюк, Я. Г. Онищенко. Управління утилізацією відходів у фармацевтичній галузі на логістичних засадах. Запорожский медицинский журнал, 2009. 120–124 с.
8. Пузанова І. П. Пошук нових методів поводження з фармацевтичними відходами. VIII Науково-практичної конференції, м. Харків, 23 травня 2014. 114 с.

					03-52.2403.58.19							
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата								
Розроб.		Бруско О. А.			ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ				Літ.		Арк.	Арк ушів
Перевір.		Сергієнко М. І.									77	
Реценз.									КПІ ім. Ігоря Сікорського, ІЕЕ			
Н. Контр.		Репін М. В.										
Затверд.		Ткачук К. К.										

9. С. В. Гарна, П. П. Ветров, В. А. Георгіянц. Дослідження та перспективи використання відходів фітохімічного виробництва. 603–607 с.
10. В. Н. Лапицкий, Е. А. Борисовская, В. И. Гончаренко Экологические последствия термической переработки твердых бытовых отходов. Техногенно–екологічна безпека та цивільний захист. Ін–т геохімії навколишнього середовища НАН України, 2010. 80–83 с.
11. Сагайдак-Никитюк Р. В. Логистика управления отходами фармацевтической отрасли, 2010. 290 с.
12. Біоконверсія лігноцелюлозних об'єктів: стаття. URL: <https://helpiks.org/4-11523.html>
13. A.L Khalil, M.S. Beheary, E.M. Salem Monitoring of microbial populations and their cellulolytic activities during the composting of municipal solid wastes. World journal of microbiology and biotechnology, 2001 рік. 155–161 с.
14. Максимов С. Л. Органическое сельское хозяйство Белорусии: перспективы развития, 2012. 50–53 с.
15. Сидоренко О. Д. Микробиологические основы получения компостов. Агрохимический вестник, 1997. 3 с.
16. Sagdeeva O.A., Krusir G.V., Tsykalo A.L., Shpyrko T.V., Leuenberger H.. Organic waste composting using mineral additives. Харчова наука і технологія, 2018. 45–52 с.
17. Сагдєєва О.А., Крусір Г.В., Цикало А.Л. Дослідження впливу температурного режиму на перебіг процесів компостування органічного компоненту твердих муніципальних відходів. Науковий вісник ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького. Серія: «Харчові технології». 2018. Т. 20. № 85. С. 155–161.

18. Коваленко В. П., Петренко И. М. Компостирование отходов животноводства и растениеводства, 2001. 148 с.
19. Сидоренко О. Д. Микробиологические основы получения компостов. Агрохимический вестник, 1997. 3–4 с.
20. Вайсман Я.И. и др. Управление отходами. Захоронение твердых бытовых отходов. Пермь: Пермский государственный технический университет, 2001. 133 с.
21. BC Agricultural Composting Handbook: опис обладнання. URL: http://www.rdosmaps.bc.ca/min_bylaws/ES/solid_waste/BCAgCompostHandbook1998.pdf
22. Pronar MPB 18.47 мобільний барабанний просеиватель: опис обладнання. URL: <http://ppagromarket.com/municipal-machinery/mobilnye-barabannye-proseivateli/barabannii-grohot-pronar-mpb-18-47.html>
23. Ворошитель компоста GK 3000: опис обладнання. URL: <http://ntc-ecology.com.ua/ru/podstilka-dlya-navoza/voroshitel-komposta-gk-3000.html>
24. Каталог машин для переработки: опис та ціни на обладнання URL: <https://www.bshm.com.ua/file/equipment/218.pdf>
25. S. Ghosh, B.P. Kapadnis, N.B Composting of cellulose hospital solid waste: a potentially novel approach, 2000. 89–92 с.
26. Ternes T.A., , Management wastes of pharmaceutical sector of economy, N.Y.
27. Н.Л. Зайцев. Экономика промышленного предприятия. М.: «Инфра-М», 2007. с. 416.
28. Э.В. Гурусов, С.Н. Бобылев, А.Л. Новоселов, Н.В. Чепурных «Экология и экономика природопользования» М.: «ЮНИТИ-ДАНА», 2007., 519 с.
29. К. Н. Ткачук, В. В. Зацарний, Д. В. Зеркалов та ін. Основи охорони праці, м Київ: Основа, 2014. – 456 с.

					03-52.2403.58.19	Арк 77
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

30. Національна доповідь про стан навколишнього середовища в Україні: Мін. охорони навкол. природн. середовища, 2000. – 184 с.

31. Білявський О. Г., Бутченко Л. І. Основи екології теорія та практикум : навч. посіб., 2014. 368 с.

					03-52.2403.58.19	Арк
						78
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»
Інститут енергозбереження та енергоменеджменту
Кафедра інженерної екології

Вибір оптимального способу утилізації фармацевтичних відходів на ПАТ НВЦ «БХФЗ»

Виконала: студентка гр. ОЗ-52, Бруско О. А.

Керівник: ст. викл. Сергієнко М. І.

						03-52.2403.58.19			
						Додаток А	Літера	Маса	Масшт.
Зм.	Арк.	Докум.	Підпис	Дат					
Розроб.		Бруско О. А.							
Перевір.		Сергієнко М. І							
							Аркуш 79	Аркушів 86	
Н. кнтр.		Рєнін М. В.					КПІ ім. Ігоря Сікорського. ІЕЕ		
Затверд.		Ткачук К.К.							

АКТИВИ ПІДПРИЄМСТВА



інвестувало в розвиток підприємства близько **548**
млн. грн.



чистий дохід за 2018 рік становить **1 403,6**
млн. грн, що більше від аналогічного
показника минулого року на 12,9%.



сума експорту становить **148,1** млн. грн, що
складає 10,6% від загального обсягу реалізації

						03-52.2403.58.19			
						Продовження додатку А	Літера	Маса	Масшт.
Зм.	Арк.	Докум.	Підпис	Дат					
Розроб.		Бруско О. А.							
Перевір.		Сергієнко М. І.							
							Аркуш 90	Аркуші 86	
Н. кнтр.		Резні М. В.					КПІ ім. Ігоря Сікорського, ІЕЕ		
Затверд.		Ткачук К.К.							

АКТУАЛЬНІСТЬ РОБОТИ

- Потреба в споживанні фармацевтичних препаратів зростає кожного року. Через збільшення попиту хіміко-фармацевтичні підприємства розширюються, відповідно збільшується кількість відходів утворена в процесі виробництва. Значна кількість продукції фармацевтичних заводів виготовляється на рослинній основі, в результаті чого утворюються великі об'єми відходів у вигляді рослинного шроту, який компанії утилізують методом захоронення на полігонах.
- Перспективними напрямками утилізації органічних відходів є компостування, яке широко використовується в розвинутих країнах, як оптимальний метод поводження з відходами та поступова заміна пестицидам.
- Тому, розробка альтернативного методу утилізації органічних відходів на фармацевтичному виробництві, яке забезпечує населення препаратами першої необхідності та покращує рівень життя є актуальним.

						03-52.2403.58.19			
						Продовження додатку А	Літера	Маса	Масшт.
Зм.	Арк.	Докум.	Підпис	Дат					
Розроб.		Бруско О. А.							
Перевір.		Сергієнко М. І.							
							Аркуш 90	Аркушів 86	
Н. кнтр.		Резні М. В.					КПІ ім. Ігоря Сікорського, ІЕЕ		
Затверд.		Ткачук К.К.							

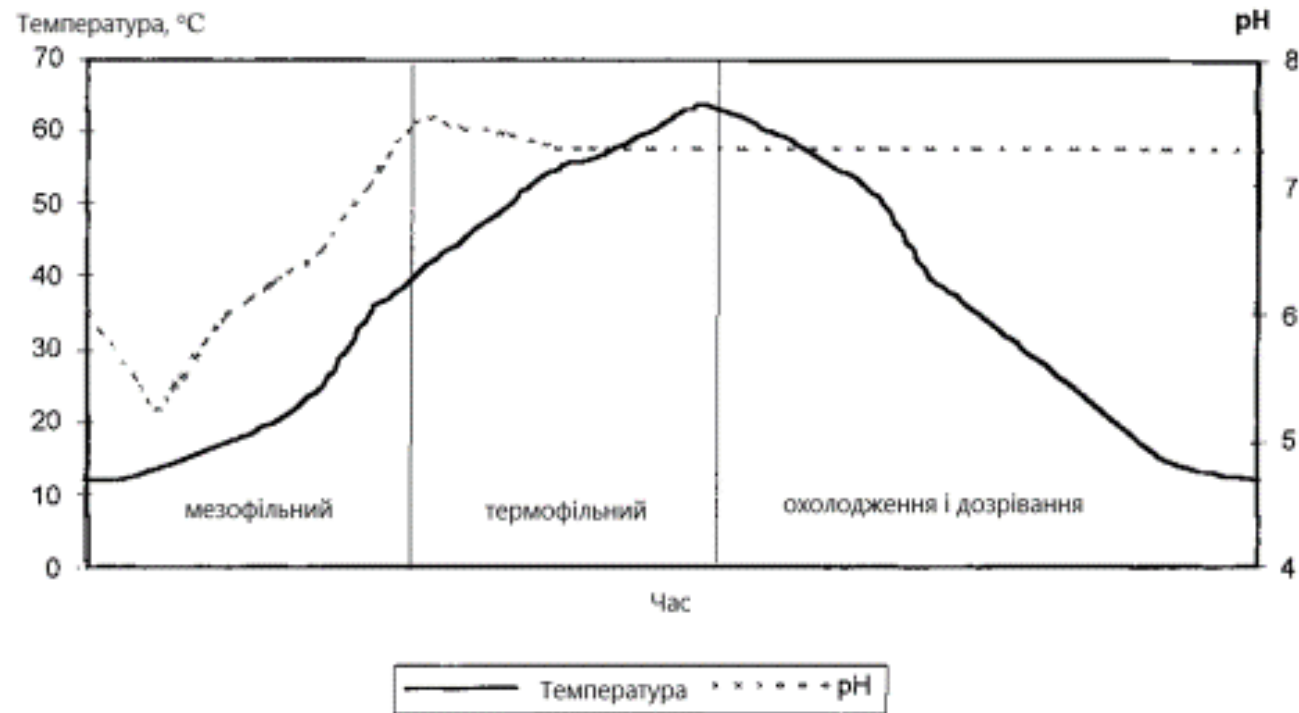
Об'єкт дослідження. Відходи рослинного походження, які утворилися в процесі екстрагування та їх використанням в якості органічних добрив.

Предметом дослідження є показники результату переробки відпрацьованих рослинних відходів, що характеризується практичною та екологічною ефективністю рекомендованої технології.

Мета роботи – зменшення кількості відходів на ПАТ НВЦ «Борщагівський ХФЗ», які утилізуються методом захоронення на полігонах методом прискореного польового компостування.

						03-52.2403.58.19			
						Продовження додатку А	Літера	Маса	Масшт.
Зм.	Арк.	Докум.	Підпис	Дат					
Розроб.		Бруско О. А.							
Перевір.		Сергієнко М. І.							
							Аркуш 90	Аркушів 86	
Н. кнтр.		Ретін М. В.					КПІ ім. Ігоря Сікорського, ІЕЕ		
Затверд.		Ткачук К.К.							

СПРИЯТЛИВІ ПОКАЗНИКИ ТЕМПЕРАТУРИ ТА ВОДНЕВОГО ПОКАЗНИКА ДЛЯ БІОДЕГРАДАЦІЇ КОМПОСТУ



					03-52.2403.58.19		
Зм.	Арк.	Докум.	Підпис	Дат	Продовження додатку А		
Розроб.		Бруско О. А.					
Перевір.		Сергієнко М. І.			Аркуш 90 Аркушів 86		
Н. кнтр.		Резні М. В.			КПІ ім. Ігоря Сікорського, ІЕЕ		
Затверд.		Ткачук К. К.					

МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ ЯКІСНИХ ПАРАМЕТРІВ КОМПОСТУ

Визначення кількості вологи для сприятливого компостування:

$$G = \frac{M_1 Q_1 + M_2 Q_2 + M_3 Q_3}{Q_1 + Q_2 + Q_3},$$

де Q_m – маса матеріалів

Б – щіль вологості

M_n – вміст вологості інгредієнтів

Рівняння трьох компонентів для співвідношення C/N:

$$R = \frac{Q_1(C_1/(100-M_1)) + Q_2(C_2/(100-M_2)) + Q_3(C_3/(100-M_3))}{Q_1(N_1/(100-M_1)) + Q_2(N_2/(100-M_2)) + Q_3(N_3/(100-M_3))}$$

де R – ціль співвідношення C/N

C_m – відсоток карбону

$N_{\text{г}}$ – відсоток нітрогену

Отриманим рішенням є:

$$Q_2 = \frac{A}{R} \quad Q_3 = \frac{C}{R}$$

Необхідні умови для утворення якісного компосту:

Вологость: $G = 60\%$

C/N співвідношення: $R = 30$

$$A = Q_1(M_2C_3(100 - M_3) - M_1RN_3(100 - M_3) - M_3C_1(100 - M_1) + RN_3(100 - M_3)G - RN_1(100 - M_1)G + C_1(100 - M_1)G - C_3(100 - M_3)G + M_3RN_1(100 - M_1))$$

$$A = -1885388,4$$

$$B = RN_2(100 - M_2)G - RN_2(100 - M_2)M_3 - RN_3(100 - M_3)G + RN_3(100 - M_3)M_2 - C_2(100 - M_2)G + C_2(100 - M_2)M_3 + C_3(100 - M_3)G - C_3(100 - M_3)M_2$$

$$B = -18,25$$

$$C = Q_1(RN_1(100 - M_1)G - RN_1(100 - M_1)M_2 - RN_2(100 - M_2)G + RN_2(100 - M_2)M_1 - C_1(100 - M_1)G + C_1(100 - M_1)M_2 + C_2(100 - M_2)G - C_2(100 - M_2)M_1)$$

C = 1 153 151,65

$$Q_2 = \frac{1885388.4}{18.25} = 103\,308,953$$

$$Q_2 = \frac{1153151,65}{18,25} = 63\,186,39$$

						03-52.2403.58.19							
						Продовження додатку А				Літера		Маса	Масшт.
Зм.	Арк.	Докум.	Підпис	Дат									
Розроб.			Бруско О. А.										
Перевір.			Сергієнко М. І.										
										Аркуш 90		Аркушів 86	
Н. кнтр.			Ретін М. В.							КПІ ім. Ігоря Сікорського. ІЕФ			
Затверд.			Ткачук К.К.										

РЕЗУЛЬТАТИ МЕТОДИКИ РОЗРАХУНКУ
ЯКІСНИХ ПАРАМЕТРІВ КОМПОСТУ

Назва інгредієнта	Маса, кг Q_n	Вологість, % M_n	Вміст Карбону, % C_n	Вміст Нітрогену, % N_n
Рослинний шрот	77588	82	45	2,4
Курячий послід	103 308	80	42	5
Листя	63 186	35	50	0,75

						03-52.2403.58.19			
						Продовження додатку А	Літера	Маса	Масшт.
Зм.	Арк.	Докум.	Підпис	Дат					
Розроб.		Бруско О. А.							
Перевір.		Сергійко М. І.							
							Аркуш 90	Аркушів 86	
Н. кнтр.		Решні М. В.					КПІ ім. Ігоря Сікорського, ІЕЕ		
Затверд.		Ткачук К.К.							

ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАПРОВАДЖЕНИХ ЗАХОДІВ

Статті витрат, річні	Всього, грн
Витрати на паливо, грн	62 553,6
Основна і додаткова заробітна плата, грн	42 5311,68
Витрати на обладнання, грн	8 513 440
Амортизаційні відрахування, грн	213 217
Витрати на збут, грн	12 125
Разом витрат, грн	9 226 647,28

Після необхідних капіталовкладень у вигляді спеціального обладнання дохід від реалізованого продукту склав 3 000 000 грн/рік, а еколого-економічний ефект становить – 1 990 223,28 грн. Період окупності – 1,7 років.

						03-52.2403.58.19			
						Продовження додатку А	Літера	Маса	Масшт.
Зм.	Арк.	Докум.	Підпис	Дат					
Розроб.		Бруска О. А.							
Перевір.		Сервієнко М. І.							
							Аркуш 90	Аркушів 86	
Н. кнтр.		Ретін М. В.				КПІ ім. Ігоря Сікорського. ІЕЕ			
Затверд.		Ткачук К.К.							

ВИСНОВКИ ДО БРОБОТИ

1. ПАТ НВЦ «Борщагівський ХФЗ» є прикладом відповідального виробника, який дбає не лише про якість свого продукту, відповідні умови праці та розвиток персоналу, а й відповідально відноситься до нормування викидів в екосистему та охорони довкілля. Це підтверджують впровадження європейських та міжнародних стандартів.
2. Мною було запропоновано укласти договір з ПАТ Птахофабрика "Васильківська" для передачі рослинних відходів, як інгредієнту для компостування. На підприємстві ПАТ Птахофабрика "Васильківська" було впроваджено технологію прискореного польового компостування для утилізації курячого посліду, яка потребує целюлозовмістних компонентів, а склад відпрацьованих рослин дозволяє задовільнити в цьому птахофабрику.
3. Як результат співпраці, Борщагівський ХФЗ економить щорічно 38 794 грн.
4. Анаеробне розкладання органічних компонентів ТПВ на звалищах призводить до щорічних викидів парникових газів до навколишнього середовища, зокрема метану, що складає 11,5% від маси антропогенних викидів цього газу в Україні. Тому, дану методику доцільно адаптувати до будь-якого фармацевтичного підприємства в Україні, при умові відпрацьованої схеми управління поводження з відходами фармацевтичного походження.

						03-52.2403.58.19			
						Продовження додатку А	Літера	Маса	Масшт.
Зм.	Арк.	Докум.	Підпис	Дат					
Розроб.		Бруско О. А.							
Перевір.		Сервієнто М. І.							
							Аркуш 90	Аркуші 86	
Н. кнтр.		Ретін М. В.				КПІ ім. Ігоря Сікорського, ІЕЕ			
Затверд.		Ткачук К.К.							